

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Posgrado

Maestría en Educación Superior



RELACIÓN ENTRE LA NATURALEZA DE LAS VARIABLES Y EL NIVEL INVESTIGATIVO CON LAS MEDIDAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN TESIS SUSTENTADAS POR EGRESADOS DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA. AREQUIPA - 2017.

Tesis presentada por el Bachiller:

Rubattino Velarde, Grecia Berenisse

Para optar por el Grado Académico de

Maestro en Educación Superior

Asesor: Rosado Linares, Martin Larry

Arequipa - Perú

2021

A : Dr. José Villanueva Salas
Director de la Escuela de Postgrado UCSM

DE : Dr. Héctor Martínez Carpio
Docente

ASUNTO : Dictamen de Proyecto de Tesis para optar el Grado de MAESTRO EN
EDUCACIÓN SUPERIOR de la Bachiller:

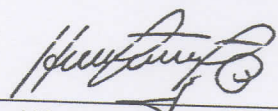
RUIRATTINO VELARDE, Grecia Berenisse

REFERENCIA : Exp. 20190000012670

FECHA : Arequipa, 27 de Junio de 2020

Me es grato dirigirme a Ud. para saludarlo atentamente y hacerle entrega del Dictamen de Borrador de Tesis intitulado: RELACIÓN ENTRE LA NATURALEZA DE LAS VARIABLES Y DEL NIVEL INVESTIGATIVO EN CON LAS MEDIDAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN TESIS SUSTENTADAS POR EGRESADOS DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UCSM.

Luego de revisar el borrador de tesis nos permitimos APROBAR el documento para que pase a SUSTENTACIÓN.


Dr. Héctor Martínez Carpio
Cód. 1741

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 28 de junio del 2020.

Señor

Dr. JOSÉ ANTONIO VILLANUEVA SALAS

Director de la Escuela de Postgrado de la UCSM

Presente.-

Asunto: Dictamen del Borrador de Tesis titulado: **RELACIÓN ENTRE LA NATURALEZA DE LAS VARIABLES Y EL NIVEL INVESTIGATIVO CON LAS MEDIDAS ESTADÍSTICAS UTILIZADAS EN TESIS SUSTENTADAS POR EGRESADOS DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA. AREQUIPA - 2017.**

Maestriza: Rubattino Velarde, Grecia Berenisse

Previo atento saludo me dirijo a usted para informarle que habiendo revisado el presente Borrador de Tesis y habiendo la interesada subsanado las observaciones, dicho documento cuenta con mi **OPINIÓN FAVORABLE**, pudiendo pasar a la fase de sustentación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para expresarle mis sentimientos de especial estima.

Atentamente.



Dr. Martin Larry Rosado Linares
Jurado Dictaminador

DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS

A: Dr. José A. Villanueva Salas
Director de la Escuela de Posgrado
Universidad Católica Santa María

Bachiller: Rubattino Velarde, Grecia Berenisse

Enunciado: Relacion entre la Naturaleza de las Variables y el Nivel Investigativo con las Medidas Estadísticas utilizadas en tesis sustentadas por egresados de pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María Arequipa 2017.

Resultado: Se da paso para sustentación de dicho trabajo de investigación

Fecha: 01/04/20

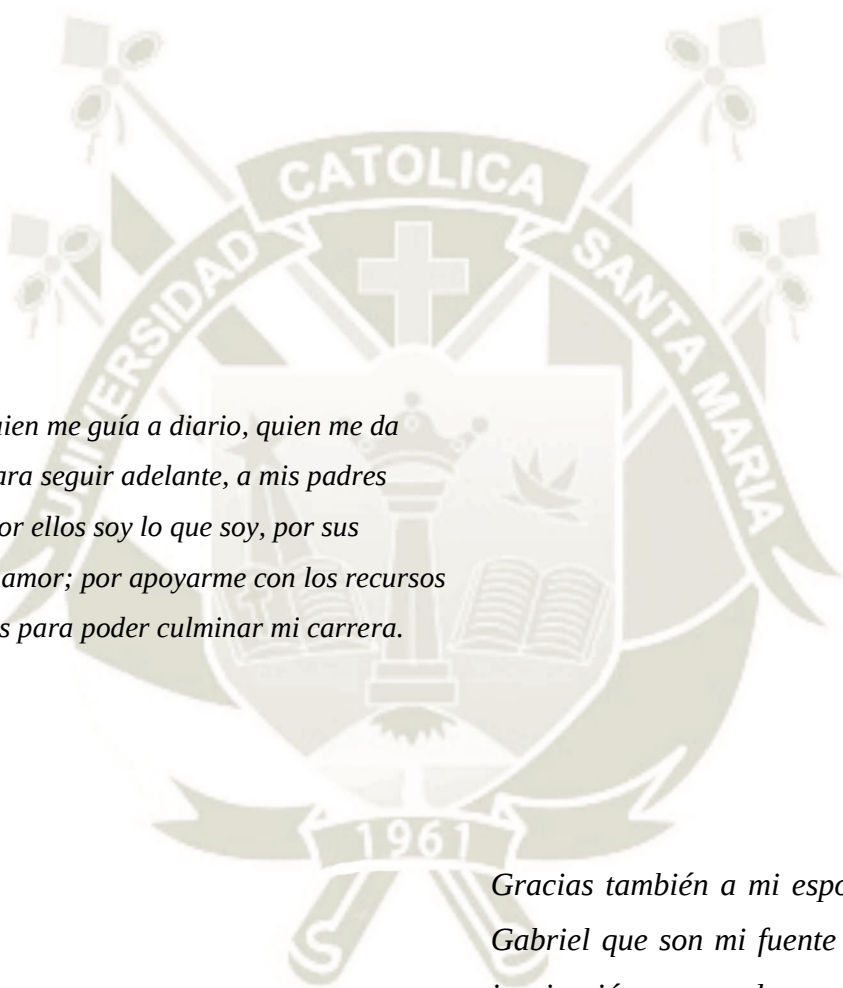
Una vez levantadas las observaciones indicadas en el Índice General, Índice de Tablas, Índice de Gráficos, Lista de Abreviaturas, Resumen, Abstract, Introducción, Hipótesis, Objetivos, Capítulo I: Marco Teórico y Antecedentes, Capítulo II: Metodología, Capítulo III: Resultados de la Investigación y Discusión, Conclusiones, Sugerencias, Bibliografía y en los Anexos, el dictamen es el siguiente:

Favorable para su sustentación.

Atentamente



Mgter. Carlos A. Quiroz Huerta
Docente Dictaminador



*A Dios quien me guía a diario, quien me da
fuerzas para seguir adelante, a mis padres
quienes por ellos soy lo que soy, por sus
consejos, amor; por apoyarme con los recursos
necesarios para poder culminar mi carrera.*

*Gracias también a mi esposo y a mi hijito
Gabriel que son mi fuente de motivación e
inspiración para poder superarme cada día
más para que nuestro futuro sea mejor.*

Grecia Berenisse



“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado, un esfuerzo total es una victoria completa”.

Mahatma Gandhi

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN.....	1
HIPÓTESIS.....	3
OBJETIVOS.....	3
CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO.....	4
1. MARCO CONCEPTUAL.....	4
1.1 NATURALEZA DE LAS VARIABLES.....	4
a. Concepto.....	4
b. Características o condiciones de las variables.....	4
b.1. Observables o apreciables en la unidad de estudio.....	4
b.2. Susceptible de cambio al entrar en contacto con diferentes unidades de estudio.....	4
b.3. Disgregable.....	4
c. Clases de Variable.....	5
c.1. Por su función.....	5
c.1.1. Variables Independientes.....	5
c.1.2. Variables Dependientes.....	5
c.1.3. Variables Intervinientes.....	5
c.2. Por su criterio Estadístico.....	5
c.2.1. Variables Ordinales.....	5
c.2.2. Variables Cuantitativas	6
c.2.3. Variables Cualitativas.....	6
1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.2.1. Estudios Descriptivos.....	6
1.2.2. Estudios Correlacionales.....	6
1.2.3. Estudios Comparativo.....	7
1.2.4. Estudios Experimentales.....	7
1.3. MEDIDAS ESTADÍSTICAS.....	8
a. Concepto.....	8
b. Clases de Estadística.....	8

b.1. Estadística Descriptiva.....	8
b.1.1. Medidas de Centralización	8
b.1.2. Medidas de Dispersión.....	9
b.1.3. Medidas de Posición.....	9
b.1.4. Medidas de Forma de la distribución.....	10
c. Estadística Inferencial o de pruebas.....	10
c.1. Por el tipo de Distribución.....	10
c.1.1. Pruebas No Paramétricas o de distribución libre.....	10
c.1.2. Pruebas Paramétricas o de Distribución Normal.....	11
1.3.1. PRUEBAS PARA UNA RELACIÓN BIVARIADA	12
1.3.1.1. Prueba que analiza la relación entre dos variables	
Nominales.....	12
a. X^2 de independencia.....	12
a.1. Concepto.....	12
a.2. Razonamiento del X^2 de independencia.....	12
a.3. Ecuación básica.....	13
a.4.Indicaciones específicas del X^2 de independencia	13
a.5. Rula informática en el SPSS para su cálculo.....	13
1.3.1.2. Contraste de Independencia entre dos Variables	
Ordinales.....	14
a. Correlación de Spearman.....	14
a.1. Aclaración.....	14
a.2. Síntesis esquemática de las aplicaciones de la Rho de	
Spearman.....	14
a.3. Ruta Informática para su cálculo.....	14
1.3.1.3. Contraste para una relación entre dos Variables	
Numéricas.....	15

a. Regresión Lineal simple.....	15
a.1. Concepto.....	15
a.2. Supuestos que fundamentan la Regresión Lineal Simple.....	15
a.2.1. Independencia.....	15
a.2.2. Normalidad.....	16
a.2.3. Homocedasticidad.....	16
a.2.4. Linealidad.....	16
a.3. Procedimiento para su análisis.....	16
1.3.2. MEDIDAS DE ASOCIACIÓN Y CORRELACIÓN BIVARIADA.....	17
1.3.2.1. Medidas de Asociación entre dos Variables Nominales	
a. Coeficiente phi (ϕ).....	17
a.1. Concepto.....	17
a.2. Indicación del coeficiente Phi.....	17
a.3. Ruta informatizada en el SPSS.....	18
b. Coeficiente de Contingencia.....	18
b.1. Concepto.....	18
b.2. Indicaciones del coeficiente de contingencia.....	18
b.3. Fórmula para el cálculo del coeficiente de contingencia.....	18
b.4. ¿Cómo interpretar los valores del coeficiente de contingencia?.....	19
b.5. Ruta informática SPSS.....	19
c. V de Cramer.....	19
c.1. Concepto.....	19

c.2. Fórmula para su cálculo.....	19
c.3. Ritual de la significación de una medida de asociación.....	20
c.4. Ruta informática en el SPSS.....	20
1.3.2.2. Medidas de Asociación entre dos Variables Ordinales	
a. Correlación de Spearman.....	21
a.1 Ruta informática en el SPSS.....	21
1.3.2.3. Correlación entre dos Variables Numéricas.....	21
a. Correlación de Pearson.....	21
a.1. Hipótesis estadísticas.....	22
a.2. Fórmula para su cálculo.....	22
a.3. Ruta para su cálculo.....	22
1.3.3. CONTRASTES COMPARATIVOS PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES.....	24
1.3.3.1. Contrastes Para Variables Nominales.....	24
a. X^2 de homogeneidad $r \times 2$	24
a.1. Concepto.....	24
a.2. Supuestos generales para la aplicación de X^2 de homogeneidad $rx2$	24
a.3. Tipos de X de homogeneidad $r \times 2$	25
a.3.1. X^2 de homogeneidad 2×2	27
a.3.2. X^2 de homogeneidad $n \times 2$	28
b. Prueba de Fisher.....	29
b.1. Concepto.....	29
b.2. Cuando usas el Test Exacto de Fisher.....	29
b.3. Fórmula para calcular la probabilidad.....	30
b.4. Ruta Informática.....	30

1.3.3.2. Contrastes para Variables Ordinales.....	30
a. U de Mann – Whitney.....	30
a.1. Concepto.....	30
a.2. Indicaciones Formales de la U de Mann – Whitney.....	30
a.3. Ruta Informática en el SPSS para su cálculo.....	31
a.4. Otros contrastes alternos a la U de Mann – Whitney.....	31
a.5. Ruta Informática en el SPSS.....	32
1.3.3.3. Contrastes para Variables Numéricas.....	32
a. T para dos muestras independientes.....	32
a. Aplicación Concreta.....	32
b. Supuestos para el uso de la T para dos muestras independientes.....	33
c. Fórmula para el cálculo de la T para dos muestras independientes.....	33
d. Ruta Informatizada para el cálculo de la T.....	33
1.3.4. CONTRASTES COMPARATIVOS PARA K MUESTRAS INDEPENDIENTES.....	34
1.3.4.1. Contrastes para Variables Nominales.....	34
A. X^2 de homogeneidad $r \times k$	34
a.1. Concepto.....	34
a.2. Hipótesis Estadísticas.....	34
a.3. Ecuaciones para su cálculo.....	35
a.4. Significado real de la tabla $r \times k$	35
a.5. Ruta Informática en el SPSS.....	35
1.3.4.2. Contrastes para Variables Ordinales.....	36
a. H. de Kruskal Wallis.....	36
a.1. Concepto.....	36
a.2. Ecuación para su cálculo.....	36
a.3. Ruta Informática en el SPSS.....	37
1.3.4.3. Contraste para Variables Numéricas.....	37
a. Análisis de Varianza.....	37

a.1. Concepto.....	37
a.2. Supuestos para el uso del ANOVA.....	37
a.3. Aclarando términos en torno al ANOVA.....	38
a.4. Tipos de ANOVA.....	38
a.4.1. ANOVA de una vía.....	38
a.4.2. ANOVA de dos vías.....	41
1.3.5. CONTRASTES COMPARATIVOS PARA DOS MUESTRAS RELACIONADAS.....	43
1.3.5.1. Contrastes para Variables Nominales.....	43
a. Test de Mc Nemar.....	43
a.1. Concepto.....	43
a.2. Indicación dial Test de Mc Nemar.....	43
a.3. Fórmula para el cálculo estadístico Mc Nemar.....	44
a.4. Ruta Informática en el SPSS.....	44
1.3.5.2. Contraste para Variables Ordinales.....	45
a. Prueba de Wilcoxon	45
a.1. Concepto.....	45
a.2. Cuando usar la prueba de Wilcoxon.....	45
a.3. Hipótesis Estadísticas	45
a.4. Ruta Informática en SPSS para su cálculo.....	46
b. Prueba de los signos.....	46
b.1. Concepto.....	46
b.2. Supuestos para su uso.....	46
b.3. Ruta Informática en el SPSS.....	47
1.3.5.3. Contrastes para Variables Numéricas.....	47
A. Prueba T para 2 muestras relacionadas.....	47
a.1. Concepto.....	47
a.2 Supuestos adicionales.....	48
a.3. Ecuación para el cálculo de la T emparejada.....	48
a.4. Ruta Informática en el SPSS.....	48
1.3.6. CONTRASTES COMPARATIVOS PARA K MUESTRAS RELACIONADAS.....	49
1.3.6.1. Contrastes para Variables Nominales.....	49

a. Q de Cochran.....	49
a.1. Concepto.....	49
a.2. Premisas para e uso de la Q de Cochran.....	49
a.3. Aplicación concreta de la Q de Cochran.....	50
a.4. Ecuación para el cálculo de la Q de Cochran.....	51
a.5. Ruta Informática en el SPSS.....	51
1.3.6.2. Contrastes para Variables Ordinales	
a. Prueba de Friedman.....	51
a.1. Concepto.....	51
a.2. Supuestos para su uso.....	52
a.3. Indicación más propia de la prueba de Friedman.....	52
a.4. Ecuación para el cálculo Estadístico Friedman.....	52
a.5. Ruta Informática en el SPSS.....	53
1.3.6.3. Contraste para Variables Numéricas.....	53
a. ANOVA para medidas Repetidas.....	53
a.1. Concepto.....	53
a.2. Supuestos que subyacen al ANOVA multifactorial.....	53
a.3. Indicaciones del ANOVA de mediciones repetidas	54
a.4. Ruta Informática en el SPSS.....	55
1.3.7. PRUEBAS POSTHOC.....	55
a. Prueba de Tukey (DHS).....	55
b. Prueba de Scheffe.....	56
c. Prueba de Newman – Keuls (N-K)	57
d. Prueba de Dunett (D)	57
e. Otros contrastes múltiples.....	57
3. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	60
CAPÍTULO II METODOLOGÍA.....	65
1. Técnicas e instrumentos y materiales de verificación.....	65
1.1. Técnica.....	65
1.2. Instrumentos.....	66
2. Campo de Verificación.....	69
3. Estrategias de Recolección.....	71
4. Estrategias para manejar resultados.....	72

CAPITULO III RESULTADOS.....	73
Discusión.....	93
Conclusiones.....	95
Sugerencias.....	96
BIBLIOGRAFÍA.....	97
ANEXOS.....	98



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	Naturaleza de las variables utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	73
Tabla N° 2	Nivel investigativo utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	75
Tabla N° 3	Medidas de frecuencia utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	77
Tabla N° 4	Medidas de tendencia central utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	79
Tabla N° 5	Medidas de dispersión utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	81
Tabla N° 6	Pruebas paramétricas utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	83
Tabla N° 7	Pruebas no paramétricas utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	85
Tabla N° 8	Relación entre la naturaleza de las variables y las medidas estadísticas descriptivas utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	87
Tabla N° 9	Relación entre la naturaleza de las variables y las pruebas paramétricas utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	88
Tabla N° 10	Relación entre la naturaleza de las variables y las pruebas no paramétricas utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	89
Tabla N° 11	Relación entre el nivel investigativo y las medidas estadísticas descriptivas utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	90
Tabla N° 12	Relación entre nivel investigativo y las pruebas paramétricas utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	91
Tabla N° 13	Relación entre nivel investigativo y las pruebas no paramétricas utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1	Naturaleza de las variables utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	73
Figura N° 2	Nivel investigativo utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	75
Figura N° 3	Medidas de frecuencia utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	77
Figura N° 4	Medidas de tendencia central utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	79
Figura N° 5	Medidas de dispersión utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	81
Figura N° 6	Pruebas paramétricas utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	83
Figura N° 7	Pruebas no paramétricas utilizadas en tesis de Pregrado de la Facultad de Odontología.....	85

LISTA DE ABREVIATURAS

χ^2 :	Chi cuadrado
ANOVA o ANVA	Análisis de varianza para comparar múltiples medias
V.C. :	Valor crítico
C.C. :	Coeficiente de contingencia
H_1 :	Hipótesis alterna
H_0 :	Hipótesis nula
α :	Nivel de significación
p:	Valor de la probabilidad
RL :	Regresión logística
SPSS :	Statistical Package for the Social Sciences



RESUMEN

Objetivo: Determinar si hay una relación entre las medidas estadísticas y el nivel investigativo con la naturaleza de las variables; y el correcto manejo de dichas medidas estadísticas con los diferentes estudios de investigación, ya que son muy pocos estudios realizados en esta línea.

Método: Se aplicó la técnica de observación documental y el instrumento de ficha de registro de datos para la evaluación de la naturaleza de las variables, el nivel investigativo y las medidas estadísticas utilizadas en cada tesis. Se relacionan resultados mediante la prueba del chi cuadrado de independencia.

Resultados: El estudio fue realizado en 83 tesis de egresados de pregrado de la Facultad de Odontología año 2017, de las cuales el 84 % de tesis utilizaron variables numéricas o cuantitativas y el nivel investigativo que más predominó fue el estudio descriptivo con un 37%.

En cuanto a las medidas de frecuencia (porcentuales y absolutas) las más utilizadas fueron ambas a la vez con un 53%. De las medidas de tendencia central, la más utilizada fue la media con un 30%. De las medidas de dispersión, la más utilizada fue la desviación estándar con un 25%. En las pruebas paramétricas, la más utilizada fue la T de Student con un 20%; y en las pruebas no paramétricas la más utilizada fue el chi cuadrado con un 40%. La prueba de chi cuadrado indica que existe relación estadística significativa entre la naturaleza variables y las medidas de frecuencia ($0.010 < 0.05$); tipificada como una relación débil tendente a media; no así con las Medidas de Tendencia Central y Dispersión, y tampoco con el uso de las Pruebas Paramétricas y Pruebas No Paramétricas.

La prueba Chi Cuadrado muestra también que existe relación estadística significativa entre el nivel de investigación y las medidas estadísticas inferenciales: no paramétricas ($0.008 < 0.05$); siendo el coeficiente de contingencia quien dio una relación media.

Conclusión: En consecuencia, la hipótesis alterna o de la investigación tiene una aceptación parcial, tanto en la relación entre la Naturaleza de las Variables y las Medidas Estadísticas; y entre el Nivel Investigativo y dichas medidas, con un nivel de significancia de 0.05.

Palabras Claves: Naturaleza de las variables – Nivel Investigativo – Medidas Estadísticas.

ABSTRACT

Objective: To determine if there is a relationship between statistical measures and the research level with the nature of the variables; and the correct handling of these statistical measures with the different research studies, since there are very few studies carried out in this line.

Method: The documentary observation technique and the data recording form instrument were applied to evaluate the nature of the variables, the research level and the statistical measures used in each thesis. Results are related using the chi-square test of independence.

Results: The study was carried out in 83 theses of undergraduate graduates from the Faculty of Dentistry in 2017, of which 84% of the theses used numerical or quantitative variables and the most predominant research level was the descriptive study with 37%.

Regarding the frequency measures (percentage and absolute), the most used were both at the same time with 53%. Of the measures of central tendency, the most used was the average with 30%. Of the dispersion measures, the most used was the standard deviation with 25%. In parametric tests, the most used was the Student's t-test with 20%; and in non-parametric tests, the most used was chi square with 40%.

The chi square test indicates that there is a significant statistical relationship between the nature of the variables and the frequency measures ($0.010 < 0.05$); typified as a weak relationship tending to average; not so with the Measures of Central Tendency and Dispersion, nor with the use of Parametric Tests and Non-Parametric Tests.

The Chi Square test also shows that there is a significant statistical relationship between the level of investigation and the inferential statistical measures: nonparametric ($0.008 < 0.05$); being the contingency coefficient who gave an average relationship.

Conclusion: Consequently, the alternative or research hypothesis has a partial acceptance, both in the relationship between the Nature of Variables and Statistical Measures; and between the Investigative Level and said measures, with a significance level of 0.05.

Key Words: Nature of the variables - Investigative Level - Statistical Measures.

INTRODUCCIÓN

Este estudio va ayudar a elegir las correctas medidas estadísticas descriptivas e inferenciales requeridas en una investigación en función a la naturaleza de la variable y al nivel investigativo.

Es importante saber que existe una verdadera congruencia entre la clasificación y comportamiento de las variables, así como nivel investigativo con las medidas estadísticas. Dicho de otro modo, estas últimas deben ser elegidas de acuerdo al carácter de las variables y del nivel investigativo.

Es por ello que un investigador debe conocer los conceptos básicos y los fundamentos de las estadísticas del trabajo cotidiano, para así tener la facilidad de realizar estudios de investigación, teniendo noción de las posibilidades a desarrollar y con ayuda de los profesionales estadísticos poder entender mejor el cálculo estadístico, con el objetivo de mejorar dicho análisis.

Si bien es cierto se espera que las estadísticas empleadas en las tesis de Posgrado guarden una absoluta adecuabilidad con el tipo de investigación y naturaleza de variables, dada la complejidad de los estudios y del propósito estadístico podrían darse problemas de no adecuación por la incompleta comprensión del problema y del tema.

A decir verdad, las estadísticas y el tema deben guardar congruencia, no se sabe con la debida precisión matemática y la proporción estadística en qué medida y en qué forma las variables mencionadas guarden o no adecuación.

En el paradigma cuantitativo la información obtenida de las variables es habitualmente tratada mediante estadísticas descriptivas y de merecerlo mediante estadísticas inferenciales, llamadas también contrastes o pruebas de hipótesis.

Una premisa bastante válida es que el tratamiento estadístico sea lo suficientemente pertinente, válido, confiable y exhaustivo, para garantizar el arribo a aceptables niveles de verdad y evidencia.

El problema en cuestión ha sido determinado básicamente por interés personal y consulta a expertos, criterios que han posibilitado su delimitación y singularización final.

El desarrollo de la presente investigación se ha organizado en base a 3 capítulos.

En el Capítulo I se presenta el marco teórico, que comprende la fundamentación teórica de las variables en estudio y los antecedentes internacionales, nacionales y locales relacionados al tema de la investigación.

El Capítulo II corresponde a la metodología aplicada a la investigación como las técnicas de investigación, aplicación de instrumentos validados, material de investigación, descripción de la metodología a utilizarse, población y muestra, criterios de la organización y recolección de los datos y por último el análisis estadístico de los datos.

En el Capítulo III se presenta los resultados y discusión, en esta sección se aborda la presentación, interpretación y análisis de los datos y la relación de las variables en estudio; el procedimiento para la prueba de hipótesis se incluye en este capítulo.

Finalmente se encuentran las conclusiones, recomendaciones, propuesta y los anexos con los que se finaliza la investigación con la que optaré el grado académico de Maestro en Educación Superior.

HIPÓTESIS

Hipótesis Alterna (H_1)

Dado que las estadísticas utilizadas en el análisis descriptivo e inferencial de los resultados son por norma elegidas y aplicadas en función al carácter del problema y a su tipificación:

Es probable que exista relación entre la naturaleza de las variables y el nivel investigativo con las medidas estadísticas utilizadas en las tesis sustentadas de Pre- Grado de la Facultad de Odontología.

Hipótesis Nula (H_0)

Es probable que no exista relación entre la naturaleza de las variables y el nivel investigativo con las medidas estadísticas utilizadas en las tesis sustentadas de Pre- Grado de la Facultad de Odontología.

OBJETIVOS

- Identificar la naturaleza de las variables en tesis sustentadas de Pregrado en la Facultad de Odontología.
- Precisar el nivel de investigación en las tesis mencionadas.
- Identificar las medidas estadísticas utilizadas en estas tesis.
- Relacionar la naturaleza de las variables con las medidas estadísticas empleadas en dichas tesis.
- Relacionar el nivel de investigación con las medidas estadísticas utilizadas en las tesis mencionadas.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1 NATURALEZA DE LAS VARIABLES

a. Concepto

Se utiliza para designar cualquier característica de la realidad que pueda ser determinada por observación y que pueda mostrar diferentes valores de una unidad de observación a otra (1).

Debemos tener muy clara la diferencia entre los conceptos con los cuales pensamos, observamos y explicamos y *las variables* o características del mundo real son objeto de nuestras observaciones y explicaciones (1).

Según Linton C. Freeman las variables son características observables de algo que son susceptibles de adoptar distintos valores o de ser expresadas en varias categorías (2).

b. Características o condiciones de las Variables

b.1 Observables o apreciables en las unidades de estudio

Características físicas de manera directa como es la habilidad para dibujar y de manera indirecta como las creencias, tradiciones.

b.2 Susceptible de cambio o variación al entrar en contacto con diferentes unidades de estudio

Variación de algunos casos se expresa en diferentes valores y la variación en otros casos se expresa en diferentes categorías.

b.3 Disgregable

La modificación de una puede modificar a la otra (2).

c. Clases de Variables

c.1. Por su función

c.1.1. Variables Independientes:

Cuando se presume que los cambios de valores de esta variable determinan cambios en los valores de otra u otras variables (1).

c.1.2. Variables dependientes:

Son las variables que dependen de otra variable, las que cambian por influencia de las variables independientes.

Tampoco tenemos que pensar que la variable independiente es siempre la causa de la variable dependiente, pues la causalidad exige la satisfacción de otros requisitos, además de la covariación (1).

c.1.3. Variable interviniente:

El investigador debe trabajar y dar tratamiento a todas las variables que enuncie para eso debe haber 2 o más variables para que exista una relación (1).

c.2. Por su Criterio Estadístico

c.2.1. Variables Cuantitativas

Estas variables se expresan en categorías no ordenables, como tal constituyen atributos no cuantificables, como características, tipos, formas y componentes, sin llegar a la jerarquía ni valoración numérica (3).

c.2.2. Variables Ordinales

Estas variables tienen jerarquía, es decir indican orden, secuencia, progresión (3).

c.2.3. Variables Cuantitativas

Llamadas numéricas o métricas, ya sea con números naturales o números reales, se clasifican en variables cuantitativas Continuas y Discretas: (3).

c.2.3.1 Variables Cuantitativas Discretas

Son variables que se expresan en números enteros, por ende su ocurrencia es contable (3).

c.2.3.2 Variables Cuantitativas Continuas

Estas variables se expresan en números decimales o reales, están implicadas en las medidas del sistema métrico decimal (3).

1.2. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

1.2.1. Estudios Descriptivos

Diseño: M O

Se encarga de describir situaciones y eventos. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de grupos, comunidades, cualquier fenómeno que sea sometido a análisis (2).

1.2.2. Estudios Correlacionales

Diseño: Oy
r
M Ox
r
Oz

Los estudios correlacionales miden dos o más variables que se pretende ver si están o no relacionadas en los mismos sujetos y después se

analiza la correlación. Este tipo de estudio tiene como objetivo medir el grado de relación que exista entre dos o más variables.

En el caso de que dos variables estén correlacionadas ello significa que una variable varía cuando la otra también varía, pudiendo ser positiva o negativa (2).

1.2.3. Estudios Comparativo

Diseño: $M_1 \quad O_{1x}$
 $M_2 \quad O_{2x} = \neq \neq \neq O_1 = O_3 = O_n$
 $M_3 \quad O_2$
 $M_n \quad O_n$

Este diseño parte de la consideración de dos o más investigaciones descriptivas simples, esto es recolectar información relevante en varias muestras con respecto a un mismo fenómeno o aspecto de interés y luego caracterizar este fenómeno en base a la comparación de los datos recogidos, pudiendo hacerse esta comparación en los datos generales o en una categoría de ellas (4).

1.2.4. Estudios Experimentales

Diseño: $X \quad O$

Toma aportes del nivel explicativo y presenta una propuesta de solución al problema, en este nivel se ponen a prueba nuevas políticas, nuevos planes estratégicos, nuevas actividades, en resumen, nuevas maneras de solucionar el problema estudiado. Y hasta ahora este punto es que llega la investigación científica, dejando un nivel superior de análisis a conocimiento filosófico (5).

1.3. MEDIDAS ESTADÍSTICAS

a. Concepto

La estadística es una disciplina de la matemática que se encarga del ordenamiento, análisis de distribución y frecuencia de los datos. La ciencia se desarrolla observando hechos formulando leyes que las explican y realizando experimentos para validar dichas leyes.

La estadística se divide de acuerdo al alcance de su análisis (5).

b. Clases de Estadística

b.1 Estadística Descriptiva

Se encarga del ordenamiento y presentación de datos observados y obtenidos de las unidades de estudio. Su labor es presentar los datos mediante tablas y gráficos estadísticos, para la cual debe calcular las frecuencias de aparición de datos, el porcentaje, las proporciones y las tasas.

De igual manera, la estadística debe sacar conclusiones acerca de estas distribuciones, para lo cual se val de las Medidas Estadísticas de centralización, medias de dispersión, medidas de posición, medidas de simetría (5).

b.1.1 Medidas de Centralización

Tiene la finalidad de dar valores, respecto de los cuales los datos se agrupan, estas son:

Media, mediana, moda.

***Media:** O simplemente promedio es el punto de equilibrio de una distribución de frecuencias. Es el valor que tendrán todas las observaciones de no existir (6).

***Mediana:** Es aquel valor que divide la distribución de frecuencias en dos partes iguales quedando por debajo y por encima de la misma, igual número de observaciones (6).

***Moda:** O valor modal, es el valor más típico de una serie de valores, se obtiene por simple inspección. Valor que más se repite (6).

b.1.2 Medidas de Dispersión

Indican la mayor o menor agrupación con respecto a las medidas de tendencia central, no se puede entender una sin la otra, para entender una media es necesario contar con la medida estándar, para que la mediana se pueda entender es necesario la amplitud, es decir el valor mínimo y el valor máximo de la distribución de datos, estas son:

Desviación Estándar, Coeficiente de Variación, La amplitud o rango y la Varianza (5).

***Desviación Estándar:** Describe el comportamiento de una distribución de frecuencias; compara dos o más distribuciones de frecuencias y mide el grado de variabilidad de los datos (6).

***Coeficiente de Variación:** Expresa en forma relativa la variación de la desviación estándar en relación a la media aritmética (6).

***Varianza:** Se define como la desviación estándar al cuadrado (6).

b.1.3 Medidas de Posición

Divide un conjunto de datos en grupos con la misma cantidad de unidades de estudio, las más usadas son: Percentiles, Cuartiles, Deciles, Quintiles.

***Cuantiles:** Son aquellos valores de la variable que dividen una distribución de frecuencias en cuatro, diez, cien partes iguales y toma las denominaciones de cuartiles, deciles y percentiles (6),

b.1.4 Medidas de forma de la Distribución

Dan una idea de la tendencia de agrupación de los datos en sentido horizontal y vertical. Estas medidas son: Coeficiente de asimetría y Curtosis (5).

c. Estadística inferencial o pruebas

Nos permite generalizar los datos de una muestra a un número más grande de individuos.

Por lo cual dos grandes grupos de procedimientos aparecen en escena: el muestreo y las décimas de hipótesis (pruebas estadísticas) (5).

Tipos de Pruebas Estadísticas:

c.1 Por el tipo de Distribución

c.1.1 Pruebas No Paramétricas o de distribución libre

❖ Pruebas Nominales

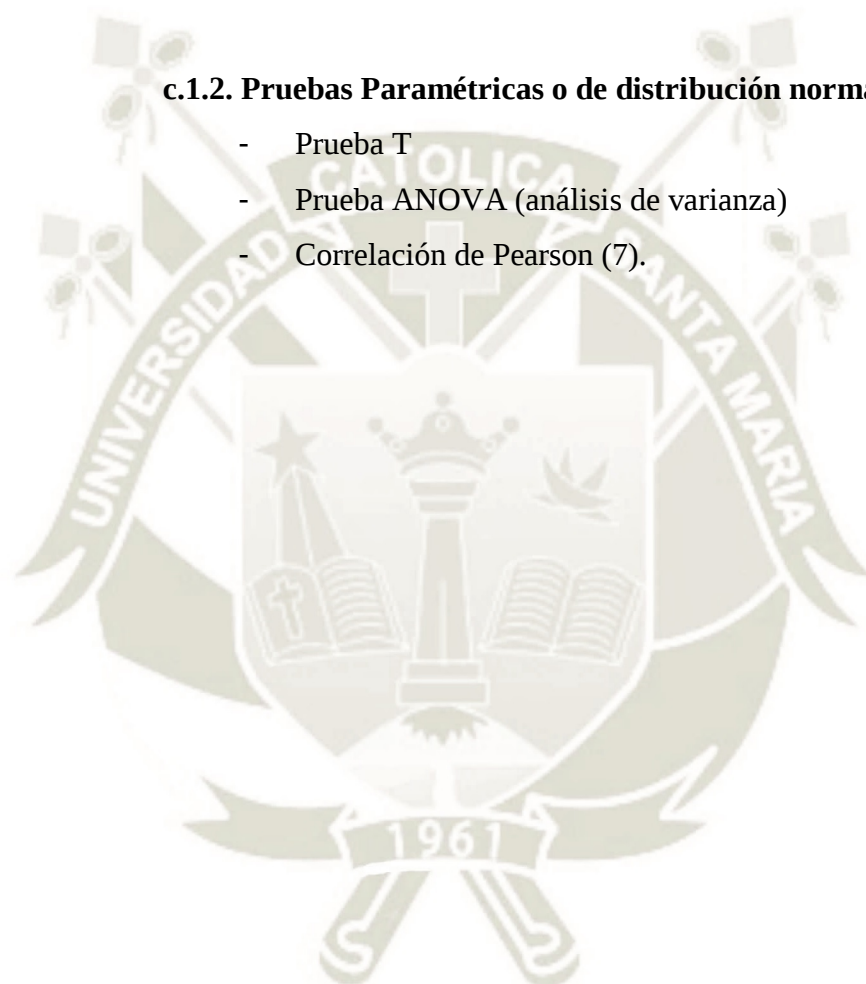
- Chi cuadrado
- Mc Nemar
- Yates (Chi cuadrado modificado)
- Fisher
- Q de Cochran
- V de Cramer
- Índice de Kappa de Cohen
- Aproximación Z
- Riesgo relativo
- Odds Ratio
- Coeficiente de contingencia

❖ **Pruebas Ordinales**

- Prueba de la mediana
- Prueba de Friedman
- Prueba de Kendall Wallis
- Prueba de Wilcoxon
- Rho Spearman
- Pruebas de signos

c.1.2. Pruebas Paramétricas o de distribución normal

- Prueba T
- Prueba ANOVA (análisis de varianza)
- Correlación de Pearson (7).



1.3.1. PRUEBAS PARA UNA RELACIÓN BIVARIADA

Las pruebas que analizan una relación entre dos variables, cualesquiera fuese la escala en que fueron medidas, aun cuando partan de la misma hipótesis nula de independencia, no testan causalidad o dependencia, sólo demuestran presencia o ausencia de relación, razón por la cual es menester, en segunda instancia, probar la fuerza y tipo de relación a través de medidas de asociación o correlación, en caso de existir aquella (7).

1.3.1.1. Prueba que analiza la relación entre dos Variables Nominales

a. X^2 de Independencia.

a.1. Concepto

El X^2 de independencia es el X^2 de Pearson, que prueba la hipótesis nula de no relación entre dos variables nominales dicotómicas o politómicas.

Este test no demuestra causalidad o dependencia, sólo relación o ausencia de ésta (7).

a.2. Razonamiento del X^2 de independencia.

El razonamiento para contrastar si existe o no asociación entre dos variables cualitativas se basa en calcular cuáles serían los valores de frecuencia esperados para cada una de las celdas en el caso de que efectivamente las variables fuesen independientes, y compararlos con los valores realmente observados. Si no existe mucha diferencia entre ambos, no hay razones para dudar de que las variables son independientes.

Corresponde en todo caso aclarar el verdadero significado de Independencia. Este término alude en realidad a la no dependencia entre dos variables y no a la supuesta capacidad explicatoria o causal de una variable llamada muy a priori e impropriamente independiente.

En este contexto dos variables son independientes, no cuando constituyen causas, todo lo contrario, cuando son absolutamente inconexas (7).

a.3. Ecuación básica

El contraste estadístico más utilizado para evaluar si las diferencias entre las frecuencias observadas y las esperadas pueden atribuirse al azar, bajo la hipótesis de independencia, es el denominado X^2 de Pearson (7).

a.4. Indicaciones específicas del X^2 de independencia

El X^2 de Pearson está indicado en las siguientes situaciones:

Cuando se desee probar la relación entre dos variables nominales dicotómicas. En tal caso el X^2 de independencia requerido se llama X^2 BISIMÉTRICO, con arreglo en una típica tabla tetracórica o de 2×2 .

Cuando se necesite analizar una relación constituida por dos variables nominales: una dicotómica y la otra politómica, o viceversa. En tal caso, se trata de un X^2 ASIMÉTRICO arreglable en una tabla $2 \times K$ ó $K \times 2$, donde K significa más de 2 categorías.

Cuando se requiera analizar dos variables nominales politómicas. En esta situación el X^2 a utilizarse es un X^2 PLURISIMÉTRICO, con arreglo en una tabla de contingencia $K \times K$, donde cada una de las variables tenga tres o más categorías no ordenables (7).

a.5. Ruta informática en el SPSS para su cálculo



1.3.2.4. Contraste de Independencia entre dos Variables Ordinales

b. Correlación de Spearman

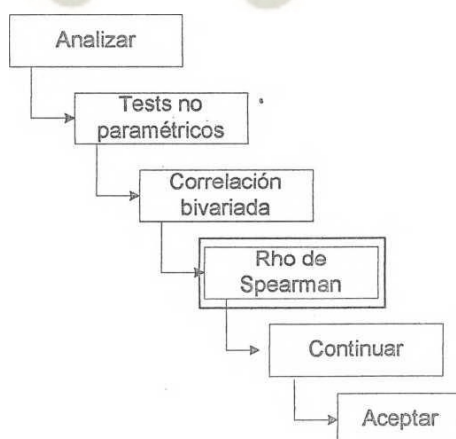
a.1. Aclaración

En realidad la indicación más propia de la correlación de Spearman es el análisis de la fuerza de relación entre dos variables ordinales o numéricas que no satisfacen la condición de normalidad, es decir, como medida de correlación entre datos ordenados. No obstante, dicho contraste puede ser utilizado para un análisis preliminar y básico, cual es probar la no relación o independencia entre dos variables de medición ordinal (7).

a.2. Síntesis esquemática de las aplicaciones de la Rho de Spearman



a.3. Ruta Informática para su cálculo



1.3.1.3. Contraste para una relación entre dos Variables Numéricas

b. Regresión Lineal simple

a.1. Concepto

La Regresión Lineal Simple, más que una prueba paramétrica, es un modelo que analiza la relación entre dos variables numéricas de distribución normal, y que permite la predicción de una variable dependiente “y” denominada variable aleatoria a partir de una variable independiente “x”, llamada variable fija o matemática (7).

a.2. Supuestos que fundamentan la Regresión Lineal Simple

a.2.1. Independencia

Término que no comporta causalidad ni dependencia; antes bien, se refiere a dos situaciones concretas:

- La incorrelación entre variables, denotada por la hipótesis nula cuya declaración se desea probar.
- El hecho de que los valores de “y” deben ser estadísticamente independientes de los valores de “x” (7).

a.2.2. Normalidad

Condición que se cumple si la distribución es gaussiana, es decir mesocúrtica, simétrica; si la variable de interés es numérica medible en una escala de razón, cuando menos en una escala interválica; si la media, mediana y moda son coincidentes, y si el área bajo la curva es expresable en funciones matemáticas de desviación estándar denominadas “z” (7).

a.2.3. Homocedasticidad

Este supuesto es observado si las varianzas de la variable dependiente son iguales u homogéneas. Con tal objeto se emplea la F de Snedocor para dos varianzas, o el test de Levene para más de dos varianzas (7).

a.2.4. Linealidad

Requisito asumido si todas las medias de las subpoblaciones o muestras de “y” se encuentran en la misma línea (7).

a.3. Procedimiento para sí análisis

- El primer paso efectivo en el estudio entre dos variables numéricas, es preparar un diagrama d@ dispersión. Los puntos se grafican asignando los valores de la variable independiente “x” al eje horizontal, y los valores de la variable dependiente “y” al eje vertical. El patrón graficado resultante sugiere la naturaleza básica y la fuerza de relación entre dos variables.
- Aplicación del método de mínimos cuadrados para obtener la recta deseada, mediante esta ecuación: (7).

$$y = a + b x$$

Donde:

- y: es un valor sobre el eje vertical.
- x: un valor sobre el eje horizontal.
- a: es la ordenada de origen.

1.3.2. MEDIDAS DE ASOCIACIÓN Y CORRELACIÓN BIVARIADA

Las medidas de asociación miden la fuerza y tipo de relación entre dos variables cualitativas, entre una variable cualitativa y una ordinal; y, entre dos variables ordinales. Las medidas de correlación, en cambio, miden la relación entre dos variables numéricas con o sin distribución normal, medibles a través de una escala de razón o al menos por medio de una escala de intervalo, o la relación entre una variable cualitativa y una variable métrica (7).

1.3.2.1. Medidas de Asociación entre dos Variables Nominales

a. Coeficiente phi (ϕ)

a.1. Concepto

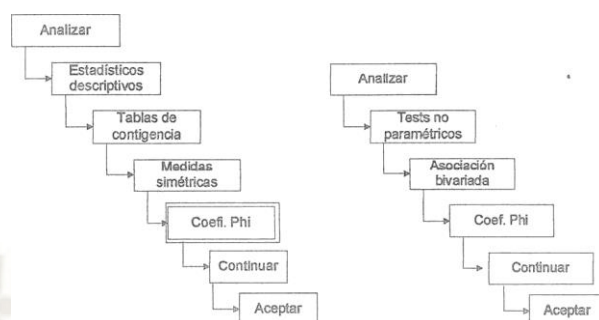
Es una prueba no paramétrica que mide la fuerza de asociación entre dos variables nominales dicotómicas, cuando se ha establecido previamente la relación entre ambas variables mediante un X^2 de independencia bisimétrico para tablas tetracóricas (2×2). Cabe aclarar que, si bien el coeficiente Phi indica qué tan fuerte están vinculadas dos variables, no configura rasgo alguno de dependencia o causación entre ellas (7).

a.2. Indicación del coeficiente Phi

El coeficiente Phi no es una prueba primaria. Antes bien, se aplica después de haberse probado la relación entre dos variables nominales dicotómicas para analizar el grado o magnitud de la asociación entre las mismas (7).

ENTRE DOS VARIABLES DICOTÓMICAS	
PRUEBA LA RELACIÓN	MIDE LA FUERZA DE LA ASOCIACIÓN
X^2 de independencia en una tabla 2×2	Coeficiente Phi (ϕ)

a.3. Ruta informatizada en el SPSS



b. Coeficiente de Contingencia

b.1. Concepto

El coeficiente de contingencia es una extensión del coeficiente Phi. Se trata de un contraste no paramétrico que mide la fuerza o grado de asociación entre dos variables de medición nominal para el caso de que al menos una de las dos variables sea polinómica en tablas asimétricas $r \times c$. Donde “r” representa el número de categorías de la variable dependiente con arreglo en las filas o renglones de la tabla, los cuales pueden ser 2 o más; y, “c” representa el número de categorías de la variable independiente insertables en las columnas, las cuales pueden ser de 2 o más (7).

b.2. Indicaciones del coeficiente de contingencia

El coeficiente de contingencia está indicado centralmente para evaluar la magnitud de una asociación bivariada nominal previamente analizada por un X^2 de independencia; en tres situaciones concretas: (7).

b.3. Fórmula para el cálculo del coeficiente de contingencia

$$C = \sqrt{\frac{X^2}{X^2 + N}}$$

b.4. ¿Cómo interpretar los valores del coeficiente de contingencia?

Como el coeficiente de contingencia se justifica en tablas mayores a 2×2 , es de esperarse que tome valores entre “0” y más de “1”.

- Este último se simboliza como “ $C_{\text{máx}}$ ”.
- 0 = Ausencia de asociación.
- Valores próximos a $C_{\text{máx}}$ = Fuerte asociación (7).

b.5. Ruta informática en el SPSS



c. V de Cramer

c.1. Concepto

La V de Cramer es un índice que describe la magnitud de la asociación entre dos variables de nivel nominal, y se emplea cuando la tabla de contingencia a la cual se aplica es mayor de 2×2 .

Si bien, ambas medidas son extensiones del coeficiente Phi para evaluar la magnitud de la asociación entre dos variables cualitativas de más de dos categorías no ordenadas, la V de Cramer toma valores entre 0 y 1, no dependiendo de una superior, asimismo, tiende a subestimar el grado de asociación entre las variables (7).

- 0 = Ausencia de asociación
- Valores próximos a 1 = Fuerte asociación

c.2. Ritual de la significación de una medida de asociación

Como en todas las pruebas estadísticas, el coeficiente Phi, el coeficiente de contingencia y la V de Cramer siguen los siguientes pasos para probar la significación de la medida de asociación:

c.2.1. Formular la hipótesis nula sobre la base de la independencia o no asociación entre las variables.

c.2.2. Plantear la hipótesis alterna de asociación entre ambas variables.

c.2.3. Decidir el nivel de significación a priori o error α de 0.01 ó 0.05.

c.2.4. Estimar el valor de la probabilidad para el X^2 de independencia en el software estadístico, con el fin de establecer si existe relación entre las variables.

c.2.5. Si p valor es mayor que α ($p > \alpha$) se decreta la independencia, caso contrario ($p < \alpha$), la relación o asociación.

c.2.6. Establecida la asociación conviene evaluar su magnitud o grado aplicando el coeficiente merituable acorde al caso (7).

c.3. Ruta informática en el SPSS



1.3.2.2. Medidas de Asociación entre dos Variables Ordinales

a. Correlación de Spearman

a.1. Concepto

Llamada también Rho de Spearman constituye un coeficiente que mide la fuerza o magnitud de la relación entre dos variables ordinales o numéricas que no satisfacen la condición de normalidad (7).

a.2. Ruta informática en el SPSS



1.3.2.3. Correlación entre dos Variables Numéricas

a. Correlación de Pearson

a.1 Concepto

La correlación de Pearson, llamada también Rho de Pearson o Correlación Producto Momento, es el coeficiente más empleado para medir la magnitud y tipo de relación entre dos variables numéricas medidas por lo menos en una escala de intervalo y que muestren normalidad.

a.2. Utilidad de la Correlación de Pearson

La correlación de Pearson sirve para:

- Establecer la existencia de relación entre dos variables numéricas que exhiban normalidad.
- Cuantificar el grado o fuerza de la relación lineal entre dichas variables.

- Caracterizar el tipo o forma de relación que pudiera darse entre las variables: positiva, negativa, exponencial, en “U”, etc. (7).

a.3. Hipótesis estadísticas

La Rho de Pearson prueba la hipótesis nula de incorrelación entre dos variables métricas: $H_0: V_1 V_2$.

La hipótesis alterna postula la correlación entre las mismas, pero no es directamente probable $H_0: V_1 \rightarrow V_2$ (7).

a.4. Fórmula para su cálculo

$$r = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{(N - 1)S_x S_y}$$

Interpretación de los valores de la Rho de Pearson:

El coeficiente de Pearson oscila entre -1 y 1, así:

- * 0 indica una relación nula o independencia entre variables
- * 1 significa una relación perfecta y positiva
- * -1, expresa una relación perfecta y negativa

Conviene aclarar que por más alto que sea el valor de la correlación entre variables, el coeficiente de Pearson no puede demostrar causalidad o dependencia entre ellas (7).

a.5. Ruta para su cálculo



PRUEBAS ESTADÍSTICAS PARA EL OBJETIVO RELACIONAL BIVARIADO

VARIABLES	PRUEBA	COEFICIENTE
Cualitativa - Cualitativa	X^2 de independencia	• Phi • V. Cramer • Coeficiente de Contingencia
Ordinal - Ordinal	Rho de Spearman	• Coeficiente de Spearman
Cuantitativa – Cuantitativa (sin normalidad)	Rho de Spearman	• Rho de Spearman
Cuantitativa – Cuantitativa (con normalidad)	Correlación de Pearson	• Correlación de Pearson

Fuente: tomado de Rosado L. Larry. Pruebas Estadísticas para la Investigación Odontológica. s/n

1.3.3. CONTRASTES COMPARATIVOS PARA DOS MUESTRAS INDEPENDIENTES

1.3.3.1. Contrastes Para Variables Nominales

a. X^2 de Homogeneidad $r \times 2$

a.1. Concepto

El X^2 de homogeneidad $r \times 2$ es un contraste no paramétrico esencialmente comparativo () biproportional que compara una variable nominal dicotómica o politómica entre dos muestras independientes.

Concretamente el X^2 de homogeneidad $r \times 2$ compara 2 proporciones exclusas en estudios transversales, donde:

“r” es el número de categorías de la variable (2 ó más) o es número de renglones o filas de la tabla de contingencia para dichas categorías.

“2” es el número necesario de muestras entre las cuales se compara la variable.

El X^2 de homogeneidad $r \times 2$ prueba la hipótesis nula de similitud o no diferencia de una variable medida nominal mente entre 2 muestras independientes, o la igualdad entre 2 proporciones, de ahí su nombre de x^2 de homogeneidad (7).

a.2. Supuestos generales para la aplicación de X^2 de homogeneidad $r \times 2$

Para indicar autorizadamente un X^2 de homogeneidad $r \times 2$, deben cumplirse las siguientes premisas:

- Que la variable a ser comparada deba ser cualitativa, dicotómica o politómica, por tanto, medida en una escala nominal (7).

- Que las 2 muestras entre las cuales se establezca la comparación sean independientes, es decir propias de un estudio transversal, mutuamente excluyentes, sin ningún nexo o secuencia temporal.
- Que el tamaño de la muestra no sea pequeño.
- Que ninguna de las celdas tenga valores de cero (0)
- “Que las frecuencias esperadas en cada celda no sean demasiado pequeñas porque de serlo, esta prueba X^2 no sería la más apropiada (7).

a.3. Tipos de X de homogeneidad $r \times 2$

a.3.1. X^2 de homogeneidad de 2×2 .

1) Sin corregir

2) Corregido

1) X^2 de homogeneidad de 2×2 sin corregir.

• Concepto Funcional

A decir verdad, el X^2 de homogeneidad de 2×2 sin corregir tiene dos rasgos distintivos peculiares:

Compara una variable nominal dicotómica o binaria entre 2 muestras independientes, por lo que puede establecer autorizadamente sus frecuencias en una tabla tetracórica o de 2×2 (2 filas y 2 columnas, sin contar las frecuencias marginales), y no requiere de corrección de Yates, porque no vulnera los requisitos respecto al tamaño muestral mínimo y al valor de la frecuencia esperada por celda (7).

• Supuestos específicos

El X^2 de homogeneidad de 2×2 sin corregir debe indicarse en las siguientes situaciones concretas, previa observación de los supuestos generales:

- Que haya necesidad de comparar una variable nominal dicotómica entre 2 muestras independientes.

- Que las frecuencias, por tanto, se hayan organizado en una tabla de contingencia de 2 x 2.
- Que el tamaño de la muestra sea mayor a 20 unidades de estudio y menor a 40 ($20 < N < 40$).
- “Que el valor de las frecuencias esperadas en todas las celdas de la tabla de contingencia sea mayor o igual a 5 ($f_e > 5$).
- Que haya necesidad de trabajar, por ende con 1 grado de libertad ($Gl = (c-1)(-1))$ (7)

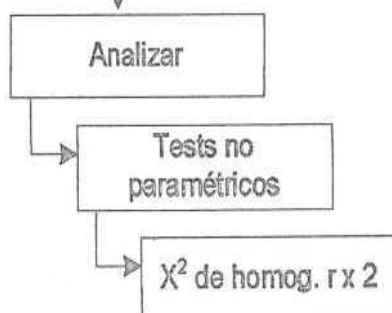
• Ecuación para su cálculo.

$$\chi^2 = \frac{\sum (fo - fe)^2}{fe}$$

ela_lisita_2000

• Ruta informática en el SPSS

Seleccipnamos:



2) χ^2 de homogeneidad 2x2 corregido.

• Concepto

El χ^2 de homogeneidad de 2 x 2 corregido, llamado también corrección por continuidad o simplemente corrección de Yates, consiste básicamente en sustraer 0.5 al resultado de la diferencia entre las frecuencias observadas y esperadas antes de ser elevadas al cuadrado (7).

• ¿Cuándo se usa la corrección de Yates?

El χ^2 corregido se aplica cuando siendo necesario comparar una variable nominal dicotómica entre dos muestras independientes, el tamaño de la muestra es mayor a 40 unidades de estudio ($N > 40$) en tablas de contingencia tetracórica de 2 x 2 para estadísticos χ^2 de homogeneidad e independencia; y cuando las frecuencias esperadas sean menores a 5 ($f_e < 5$) (7).

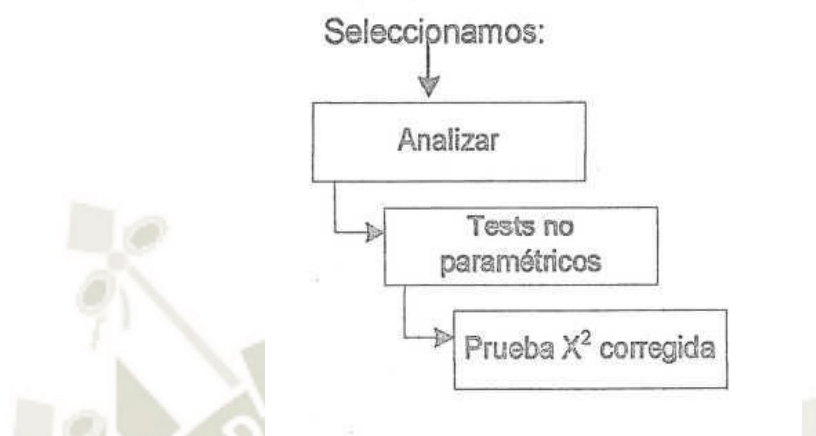
Fórmula:

$$\chi^2 = \frac{N[AD - BC - N/2]}{(A+B)(C+D)(A+C)(B+D)} \quad g.l = 1$$

• Consideración importante

El χ^2 corregido es una prueba más conservadora porque disminuye el error α , es decir, aminora la posibilidad de rechazar una hipótesis nula verdadera, más que un χ^2 no corregido. Sin embargo, conviene usarla sólo cuando está justificada, toda vez que, puede incrementar el valor del error p como contraparte, es decir, no rechazar la hipótesis nula cuando esta sea falsa (7).

- Ruta informática en el SPSS



a.3.2. X^2 de Homogeneidad $n \times 2$.

- Concepto

El X^2 de homogeneidad $n \times 2$ compara una variable nominal politómica entre dos muestras independientes, generando tablas de contingencia de 3×2 , 4×2 , etc., y grados de libertad mayores a 1. En este caso se prueba la hipótesis nula de igualdad de la variable entre ambas muestras (7).

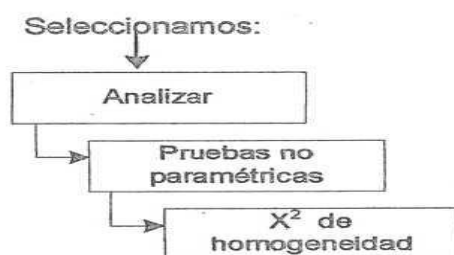
- Supuestos importantes para su uso

Cuando r es mayor que y por tanto gl es > 1 , puede utilizarse el test X^2 de homogeneidad $n \times 2$ si menos del 20% de las celdillas tienen una frecuencia esperada menor que 1 (uno). Si estos requisitos no son cubiertos por los datos, el investigador deberá combinar categorías adyacentes para incrementar las frecuencias esperadas en las celdillas especialmente requeridas (7).

- Modelo matemático para su cálculo

$$X^2 = \frac{N^2 (n_{22}n_{11} - n_{21}n_{12})^2}{C_1 C_2 R_2 R_1 (R_1 + R_2)}$$

• Ruta informática en el SPSS para cálculo



a. Prueba de Fisher

b.1. Concepto

Esta prueba denominada mayormente Test Exacto de Fisher es un contraste comparativo no paramétrico muy eficiente, homólogo del X^2 de homogeneidad para tablas de 2×2 . Como éste el test de Fisher prueba la hipótesis nula de igualdad de una variable nominal dicotómica, pero entre dos muestras independientes pequeñas y cuando las frecuencias esperadas son exiguas (7).

b.2. ¿Cuándo usar el Test Exacto de Fisher?

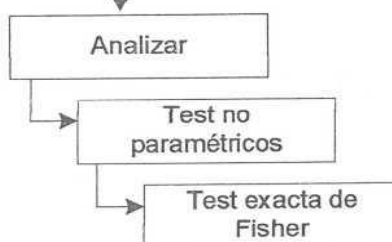
El test exacto de Fisher se usa con pertinencia en tablas de 2×2 cuando se quiera comparar una variable nominal dicotómica entre dos muestras independientes cuya magnitud sea igual o menor a 20 unidades de estudio ($N < 20$) y cuando la frecuencia esperada más pequeña sea menor que cinco ($fe < 5$) (7).

b.3. Fórmula para calcular la probabilidad

$$P = \frac{(a+b)!(c+d)!(a+c)!(b+d)!}{a!b!c!d!n!}$$

b.4. Ruta informática en el SPSS para calcular el valor del estadístico de Fisher

Seleccionamos:



1.3.3.2. Contrastes Para Variables Ordinales

a. U de Mann – Whitney

a.1. Concepto

La U de Mann Whitney, llamada también prueba de rangos ordenados es un test no paramétrico que esencialmente compara una variable ordinal o una variable numérica de distribución anormal entre dos muestras independientes. Este contraste es el símil no paramétrico de la prueba T para 2 grupos independientes.

La U de Mann Whitney prueba la hipótesis nula de que entre dos muestras mutuamente excluyentes no existe diferencia respecto de una variable medida por lo menos en una escala ordinal (7).

a.2. Indicaciones formales de la U de Mann - Whitney

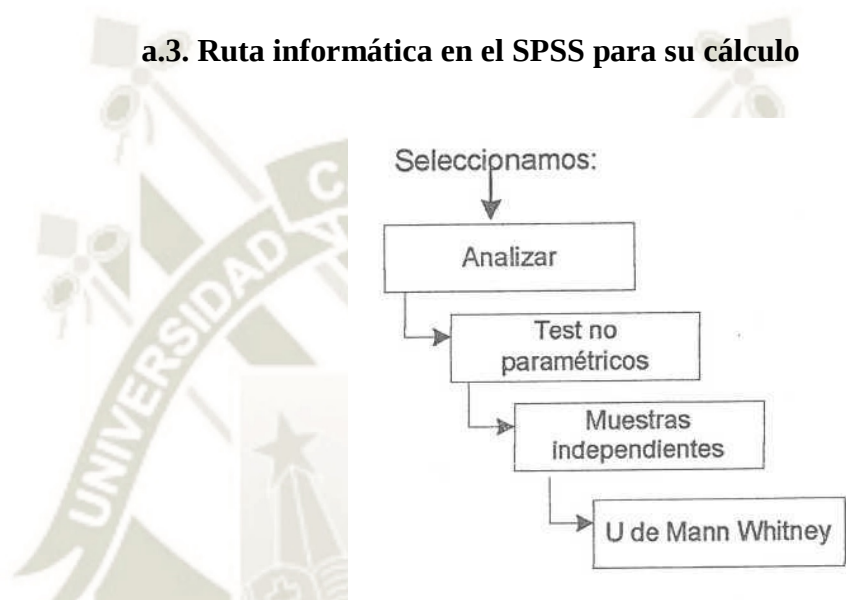
La U de Mann - Whitney tiene dos aplicaciones:

a.2.1. Para comparar una variable ordinal entre dos muestras independientes.

a.2.2. Para comparar una variable numérica de distribución anormal entre dos muestras independientes.

En este último caso la U de Mann Whitney constituye una sustitución excelente de la prueba T para 2 muestras independientes, en particular cuando se trabaje con muestras pequeñas o las premisas de este último contraste se infrinjan de manera importante. En tal caso la hipótesis de nulidad que debe probarse debe ser expresada a través de la igualdad entre medianas y no entre medias (7).

a.3. Ruta informática en el SPSS para su cálculo



a.4. Otros contrastes alternos a la U de Mann – Whitney

Otras opciones a las cuales se pueden apelar, además de la U de Mann Whitney, para comparar una variable ordinal o una variable numérica de distribución anormal entre dos muestras independientes son: (7).

La prueba de la mediana, sin embargo, este contraste es utilizado por algunos autores para comparar más de dos muestras independientes o una muestra.

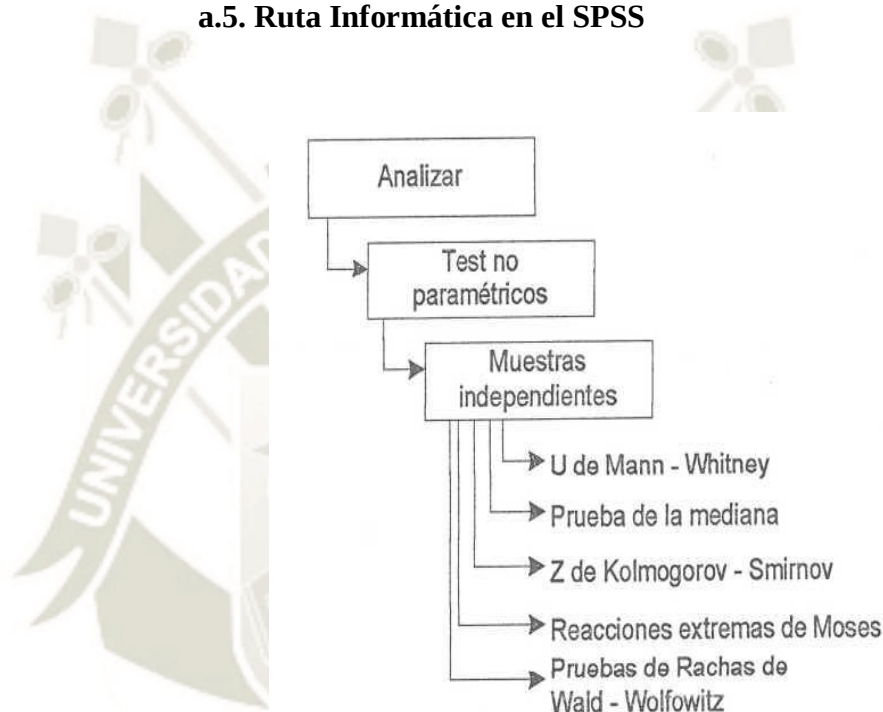
La Z de Kolmogorov - Smirnov (para dos muestras independientes).

Reacciones extremas de Meses.

Prueba de Rachas de Wald — Wolfowitz.

El hecho de que, estos contrastes - incluyendo la U de Mann Whitney - prueben la hipótesis nula de igualdad de una variable métrica de distribución no normal frente dos grupos independientes, cuando se opte por la bilateralidad, hace que sean considerados como similares no paramétricos de la prueba T para dos muestras mutuamente excluyentes (7).

a.5. Ruta Informática en el SPSS



1.3.3.3. Contrastes Para Variables Numéricas

a. T para dos muestras independientes

a.1. Aplicación concreta

Este contraste es un test paramétrico que compara una variable métrica de distribución normal entre dos grupos independientes.

La hipótesis de nulidad bilateral plantea la igualdad o no diferencia entre dos medias independientes (7).

a.2. Supuestos para el uso de la Prueba T para dos muestras independientes.

Es requerible que las varianzas de las observaciones sean iguales (homocedastidad), condición que es determinada por el test de Levene. No obstante, este postulado puede ser infringido cuando los tamaños muestrales sean iguales, en virtud de la robustez de la prueba.

Las observaciones del estudio deben acusar normalidad. Si existen razones para dudar de la tenencia de esta exigencia, es preferible apelar a las pruebas de Kolmogorov - Smirnov o Shapiro Will, a fin de determinar si la distribución es normal. En caso que estos tests demuestren anormalidad, debe transformarse las observaciones o emplear un contraste no paramétrico, tipo U de Mann Whitney o test análogos (7).

a.3. Fórmula para el cálculo de la T para 2 muestras Independientes

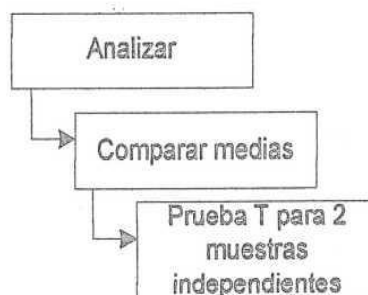
$$T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{S^2_{\bar{x}-\bar{y}}}}$$

Donde:

→ $\bar{x} - \bar{y}$: Diferencia entre medias

→ $S^2_{\bar{x}-\bar{y}}$: Varianza combinada o varianza de la diferencia entre medias.

a.4. Ruta informatizada para el cálculo de la T



1.3.4. CONTRASTES COMPARATIVOS PARA K MUESTRAS INDEPENDIENTES

1.3.4.1. Contraste Para Variables Nominales

a. χ^2 de homogeneidad $r \times k$

a.1 Concepto

El χ^2 de homogeneidad $r \times K$ es una sencilla extensión de la prueba Ji^2 cuadrada $r \times 2$. Aquella como ésta comparan una variable nominal dicotómica o politómica, pero aquella lo hace en más de dos muestras independientes, pudiendo por tanto, generar tablas de 2×3 , 2×4 , $2 \times n$,... ó 3×3 , 3×4 , $3 \times n$,..., etc., donde “r” es el número de renglones o filas y que corresponden a las 2 ó más categorías en que se expresa la variable; y, “K” alude a más de 2 muestras mutuamente excluyentes que se presentan en las columnas (7).

VARIABLE	K MUESTRAS			TOTAL
	n_1	n_2	n_n	
Categoría 1	a	b	c	a+b+c
Categoría 2	d	e	f	d+e+f
Categoría n	g	h	i	g+h+i
TOTAL	a+d+g	b+e+h	c+f+i	a+b+c+d+e+f+g+h+i

Fuente: tomado de Rosado L. Larry. Pruebas Estadísticas para la Investigación Odontológica. Pág. 80.

a.2. Hipótesis estadísticas

$$H_0: n_1 = n_2 = n_n \quad \text{ó} \quad H_0: p_1 = p_2 = p_n$$

$$H_1: n_1 \neq n_2 \neq n_n \quad \text{ó} \quad H_1: p_1 \neq p_2 \neq p_n$$

a.3. Ecuaciones para su cálculo

$$E = \frac{(Total\ r)(Total\ c)}{Total\ General}$$

$$X^2 = \frac{\sum(O-E)^2}{E}$$

$$Gl = (c-1)(f-1)$$

a.4. Significado real de la Tabla r x k

La tabla de contingencia r x K nos indica finalmente si las muestras son diferentes, pero no da a conocer en *qué* parte de la tabla está la diferencia o qué grupos son más disimiles que otros. Para lograr este propósito se puede apelar a cualquiera de los dos procedimientos complementarios siguientes:

- Pruebas posthoc para tablas r x K.
- Partición de la tabla r x K en subtablas de 2 x 2 (7).

a.5. Ruta Informática en el SPSS



1.3.4.2. Contraste Para Variables Ordinales

a. H DE KRÜSKAL – WALLIS

a.1. Concepto

La H de Kruskal - Wallis o ANVA no paramétrico; es una extensión práctica de la U de Mann - Whitney, para comparar una variable ordinal o la mediana de una variable métrica expresada a través de una distribución anormal, entre tres o más muestras independientes.

En este caso se prueba la hipótesis de nulidad de que las medianas de los 3 ó más grupos son iguales: $H_0: \mu_{d1} = \mu_{d2} = \mu_{d3} = \mu_{dn}$.

En tanto que la hipótesis alterna plantea la diferencia entre las medianas:

$H_1: \mu_{d1} \neq \mu_{d2} \neq \mu_{d3} \neq \mu_{dn}$.

La prueba de Kruskal - Wallis evalúa la diferencia entre los rangos promedios para determinar si son lo suficientemente dispares (7).

a.2. Ecuación para su cálculo.

$$Kw = \left[\frac{12}{N(N+1)} \sum n \bar{R}^2 \right] - 3(N+1)$$

Donde:

K = Número de muestras o grupos.

n = Número de sujetos de la muestra.

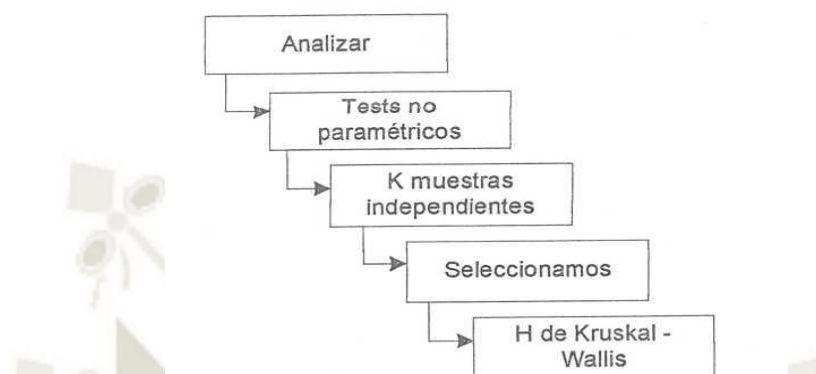
N = Número de casos de la muestra combinada.

R = Sumatoria de los rangos.

$\bar{R}$ = Promedio de rangos.

$\bar{R} = (N+1)/2$: Promedio de rangos de la muestra combinada (7).

a.3. Ruta informática en el SPSS



1.3.4.3. Contraste Para Variables Numéricas

a. Análisis de Varianza

a.1. Concepto

El análisis de varianza llamado también ANOVA, ANVA o ANDEVA, es un test paramétrico que compara una variable numérica de distribución normal entre tres o más muestras independientes. El ANVA analiza las varianzas entre grupos y las varianzas intersujeto dentro del mismo grupo.

El ANOVA prueba la hipótesis nula de no diferencia o igualdad entre 3 ó más medias ($H_0: x_1 = x_2 = x_3 = x_n$); y plantea la hipótesis alterna de la diferencia entre las mismas ($H_1: X_1 \neq X_2 \neq X_3 \neq X_n$) (7).

a.2. Supuestos para el uso del ANOVA

- La variable de interés debe ser numérica, medida en una escala de razón o por lo menos en una escala de intervalo.

- Que la variable dependiente tenga distribución normal y acuse homosedasticidad o igualdad de varianzas. Esta última premisa podría ser vulnerada si los tamaños muestrales en cada grupo fuesen iguales.
- Que dicha variable sea comparada entre 3 ó más muestras independientes, generadas por predictores nominales.
- El ANVA no debe usarse en muestras pequeñas, de ocurrir ello, debe optarse por el procedimiento no paramétrico de Kruskal-Wallis (7).

a.3. Aclarando términos en torno al ÁNVA

En el ANVA, el término factor se refiere a la variable independiente, es decir, la variable que constituye la base para la conformación de los grupos. Sin embargo, esta aseveración tiene mérito si el factor o variable independiente no es desagregable en niveles o indicadores, porque de ser así, los grupos se conformarían en función a los niveles y no directamente en base al número de variables independientes.

Queda claro que, si se van a aplicar 3 tratamientos para revertir un proceso mórbido, y cada uno de los tratamientos no es susceptible de ser desagregado en niveles o indicadores, se conformaran 3 grupos, uno por cada tratamiento.

Pero sí cada uno de los tratamientos es desagregado en más de un nivel, se conformarán tantos grupos como niveles.

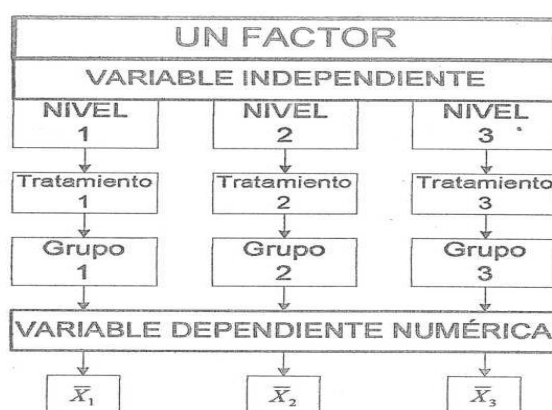
De otro lado, el diseño es multifactorial si posee más de dos factores, y es multivariado si presenta más de dos variables respuesta (7).

a.4. Tipos de ANOVA

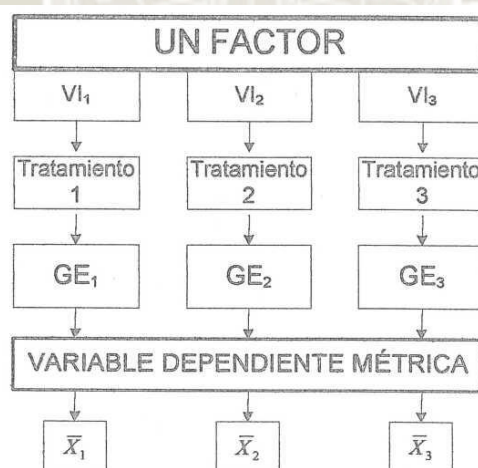
a.4.1. ANOVA de una vía

El ANOVA de una vía, llamado también ANOVA Simple, o ANVA de un sentido o ANVA de dirección estable o ANVA unifactorial o ANVA

one way, es aquella que posee una sola variable independiente o un solo factor el cual es desagregado en tres o más niveles, los cuales van a generar igual número de grupos (7).



Para el uso del ANOVA de una vía constituye una premisa ineludible que la variable independiente, aunque única, tenga tres o más niveles o que el diseño tenga por lo menos tres variables independientes no desagregadas en niveles, a fin de poder generar los 3 ó más grupos independientes requeridos (7).

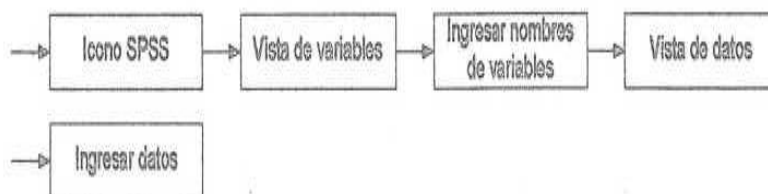


EL ANVA de una vía está indicado en:

- Diseños experimentales que pretendan probar la eficacia de tres o más tratamientos en la corrección de un desenlace mórbido de medición numérica y distribución normal, tipo DCR o diseño completamente randomizado.

- Estudios comparativos típicos en los que se compare una variable cuantitativa continua en tres o más grupos:

La rufa informática para el ANVA de una vía en ©i SPSS considera:



Analizar

1 Comparar medias

One Way ANOVA Trasladar *- Continuar —Aceptar

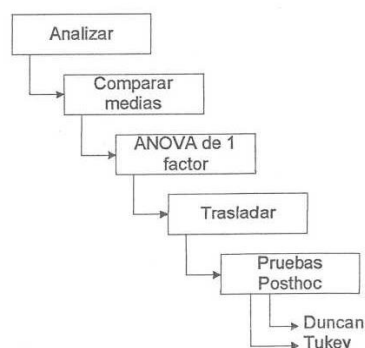
El ANVA de un factor nos indica si hay diferencia o no entre los 3 sistemas de instrumentación, pero no nos revela dónde radica la diferencia o qué sistemas acusan mayor diferencia, razón por la cual, hay que discriminar las diferencias mediante la aplicación de pruebas a posteriori como Duncan y Tukey, porque pueden darse las siguientes opciones: (7).

$$A = B \neq C$$

$$A = C \neq B$$

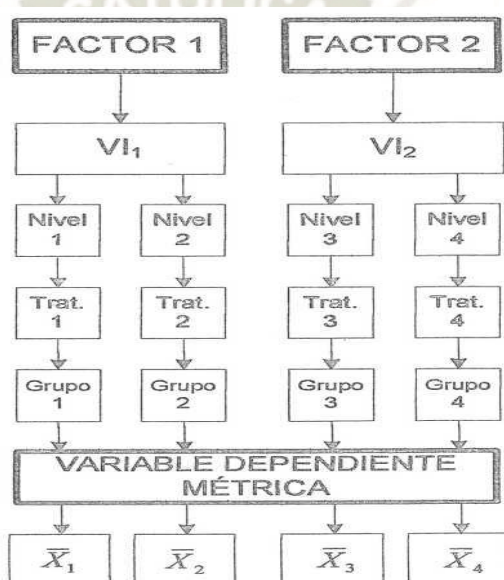
$$B = A \neq C$$

$$A \neq B \neq C$$

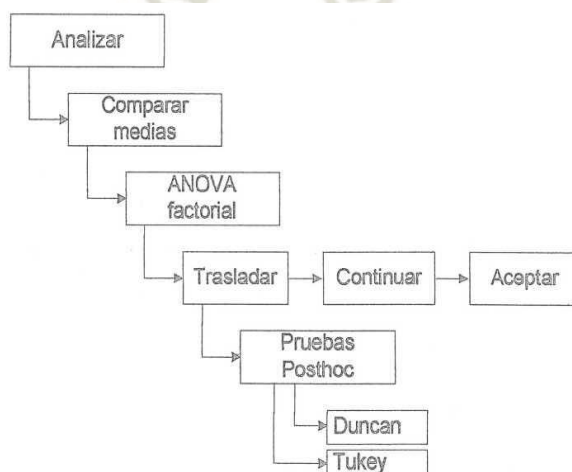


a.4.2. ANOVA de dos vías

El ANOVA de dos vías, o ANVA de dos sentidos, ANVA compuesto o ANVA bifactorial se caracteriza porque maneja dos factores o dos variables independientes, cada una desagregable en por lo menos dos niveles, de modo que, resulten cuatro combinaciones generadoras de cuatro grupos o muestras como mínimo (2 factores x 2 niveles cada uno = 4 combinaciones) (7).



La ruta informática en SPSS para el cálculo de la ANOVA de 2 vías es:



Para ANVA de una vía

ORIGEN DE LA VARIACIÓN	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	MEDIAS AL CUADRADO	RAZÓN F
Entre grupos	$SSA = \sum n\bar{X}^2 = \frac{(\sum X)^2}{N}$	$K - 1$	$MSA = \frac{SSA}{K - 1}$	$F = \frac{MSA}{MSE}$
Error	$SSE = SSR - SSA$	$N - K$	$MSE = \frac{SSE}{N - K}$	
TOTAL	$SSr = \sum \bar{X}^2 = \frac{(\sum X)^2}{N}$	$N - 1$		

Fuente: Tomado de Dawson - Sounders. Bíoestadística Médica.



1.3.5. CONTRASTES COMPARATIVOS PARA DOS MUESTRAS RELACIONADAS

1.3.5.1. Contraste Para Variables Nominales

a. Test de Mc Nemar.

a.1 Concepto

El test de Me Nemar suele llamársele también X^2 de Mc Nemar por su vinculación y derivación directa de este contraste, o prueba para la significación de los cambios, porque se espera modificación de la variable entre el “antes y el después”. Se lo define como un procedimiento analítico no paramétrico utilizado para comparar una variable nominal dicotómica o politómica entre dos muestras relacionadas, las cuales en realidad son una misma muestra medida dos veces, antes y después del tratamiento (7).

a.2. Indicación dial Test de Mc Nemar

El test de Me Nemar está Indicado en diseños preexperimentales o cuasiexperimentales donde haya necesidad de comparar una muestra entre el pretest y el posttest (antes y después de la intervención) a partir de una variable medida nominalmente, y en la que los sujetos sirven a su vez como su propio control (diseño emparejado intersujeto) o permiten el cotejamiento entre sujetos de grupos distintos con condiciones básales similares (diseño emparejado intersujeto).

La prueba de Me Nemar se utiliza para probar la significación de los cambios observados dentro de la dicotomía de la variable nominal, por ello se la presenta mejor en una tabla de 2 x 2, donde el antes se arregla en las filas o renglones, y el “después” en las columnas (7).

		DESPUÉS	
		-	+
ANTES	+	a	b
	-	c	d

El test de Me Nemar se aplica si, cumpliendo los 2 requisitos anteriores la magnitud de la muestra es igual o mayor a 25 sujetos ($N > 25$), caso contrario podría optarse por la distribución binomial.

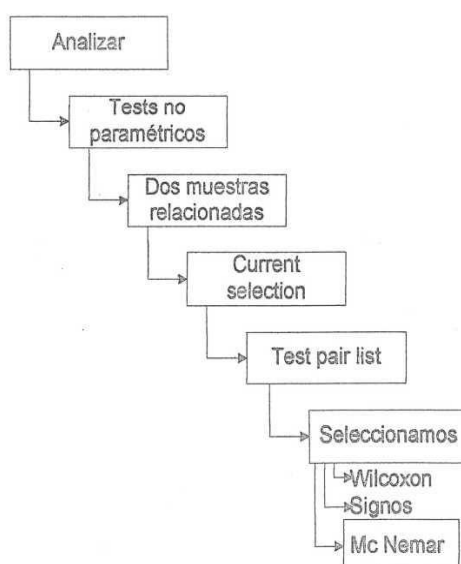
El test de Me Nemar también se usa en caso de dos tratamientos distintos y una variable respuesta dicotómica. Sin embargo, no es su indicación más propia (7).

a.3 Fórmula para el cálculo del estadístico Mc Nemar.

La prueba de Mc Nemar sigue una distribución X^2 con un grado de libertad, por lo tanto se puede utilizar el siguiente modelo matemático: (7).

$$X^2 = \frac{[(b - c) - 1]^2}{b + c}$$

a.4. Ruta informática en el SPSS



1.3.5.2. Contrastes Para Variables Ordinales

A. Prueba De Wilcoxon

a.1. Concepto

Este contraste denominado también prueba de los rangos asignados de Wilcoxon, es un test no paramétrico que compara una variable ordinal o una variable cuantitativa de distribución anormal entre dos muestras relacionadas o emparejadas en el típico diseño experimental “antes-después”. Wilcoxon es el símil ordinal del test de Mc Nemar. (7).

a.2. ¿Cuándo usar la prueba de Wilcoxon?

Respetando el carácter ordinal o numérico sin normalidad del desenlace, la prueba de Wilcoxon puede ser usada en las siguientes situaciones concretas:

Cuando se quiera determinar la diferencia de una muestra medida dos veces, antes y después del tratamiento a través de pares replicados.

Cuando el investigador desea establecer si dos tratamientos son diferentes o si un tratamiento es mejor que el otro.

Cuando se requiera precisar qué miembro del par es más grande o cuando se necesite establecer rangos en las diferencias en orden de tamaño absoluto (7).

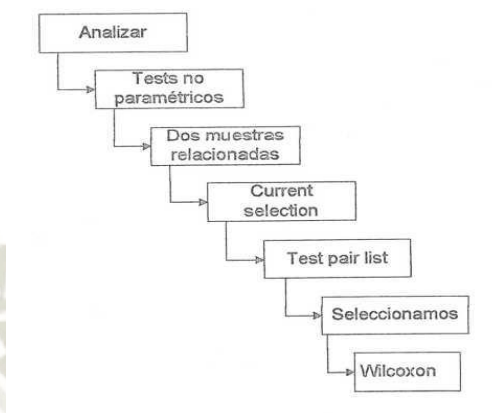
a.3. Hipótesis estadísticas

H_0 Los tratamientos son equivalentes o que la suma de los rangos con signo positivo no difiere de la suma de rangos con signo negativo.

H_1 Los tratamientos son diferentes o que la suma de rangos con signo positivo difiere de la suma análoga de rangos de signo negativo (7).

a.4. Ruta informática el SPSS para su cálculo

Es la misma que la ruta informática utilizada para el cálculo de los estadísticos Mc Nemar y la prueba de los signos (7).



b. Prueba De Los Signos

b.1 Concepto

La prueba de los signos o contraste de la señal para muestras apareadas, constituye un test no paramétrico análogo a la prueba de los rangos asignados de Wilcoxon, en todo caso es una buena opción sucedánea para este contraste cuando se compara una variable métrica de distribución anormal entre dos muestras relacionadas. El test en cuestión asume dicha denominación porque toma en cuenta únicamente el signo de las diferencias entre uno y otro tratamiento (7).

b.2 Supuestos Importantes para su uso

La prueba de los signos se aplica:

Si la variable estudiada tiene una distribución continua no importando mucho la forma de la misma, cuanto la pequeñez o exigüidad de la muestra (7).

Si el investigador ha igualado cada par respecto a las variables extrañas relevantes.

Cuando haya necesidad de utilizar cada sujeto como su propio control.

b.3 Ruta informática en el SPSS

La vía computarizada para el cálculo del estadístico de la prueba de los signos, así como su p-valor, es la misma que para las ya precisadas para los tests de Mc Nemar y de Wilcoxon (6).

1.3.5.3. Contraste Para Variables Numéricas

a. Prueba “T” Para 2 Muestras Relacionadas

a.1. Concepto.

Las T para 2 muestras relacionadas o contraste T para 2 medias emparejadas o “T” para comparación por parejas, es una prueba paramétrica que compara el comportamiento de una variable numérica de distribución normal entre dos muestras dependientes, a propósito de un experimento antes-después.

Cuando se habla de dos muestras relacionadas en realidad se trata de una sola muestra medida 2 veces, antes y después de una intervención, en la que cada sujeto es a su vez su control; o de dos muestras objetivas de las cuales se extrae un sujeto de cada una para la conformación del par, el cual ha sido previamente igualado en sus condiciones básicas a objeto de controlar el máximo de variables extrañas.

En este caso, sea un emparejamiento intrasujeto o entre sujetos, existen dos medias, por tanto, la hipótesis que se pone a prueba testa la no diferencia o igualdad entre medias (7).

a.2. Algunos supuestos adicionales

No hay porque preocuparse de la igualdad de varianzas (principio de homesedasticidad) como con las muestras independientes, porque la variación es la diferencia entre las lecturas en el mismo individuo, o en los individuos que forman el par, y por lo tanto, existe una sola variable investigativa.

Si la distribución requerible para la variable de interés es la normal, es de esperarse que el tamaño de la muestra o muestras no sea tan pequeño que vulnere este supuesto, y amerite un contraste no paramétrico análogo tipo: Wilcoxon, o la prueba de los signos. Consecuentemente el tamaño de la muestra debe ser: $n > 30$ sujetos (7).

a.3. Ecuación para el cálculo de la “T” emparejada.

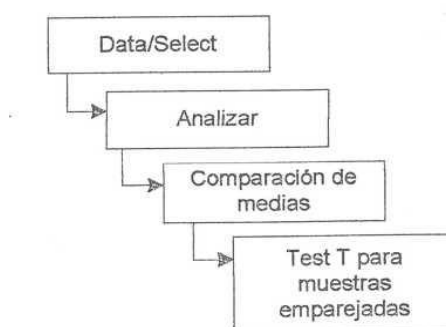
$$T = \frac{\bar{di}}{Sdi/\sqrt{n}}$$

$\bar{di}$: Media de las diferencias.

Sdi : Desviación estándar de las diferencias.

n : Número de sujetos.

a.4 Ruta informática en el SPSS



1.3.6. CONTRASTES COMPARATIVOS PARA K MUESTRAS RELACIONADAS

1.3.6.1. Contrastes Para Variables Nominales

a. Q DE COCHRAN

a.1. Concepto

La Q de Cochran es un test no paramétrico que compara una variable nominal dicotómica entre 3 ó más muestras relacionadas en estudios longitudinales, razón por la cual se la considera como una extensión multisequencial del X^2 de Me Nemar. Se deja constancia una vez más que en realidad no se trata de varias muestras, sino más bien de una sola muestra medida varias veces: una en el pretest y repetidamente en el postest.

La Q de Cochran prueba la hipótesis nula de que las tres o más proporciones procedentes de las 3 ó más muestras emparejadas, respecto de la variable cualitativa binaria de interés, no son diferentes o son iguales:

$$H_0: P_1 = P_2 = P_3 = P_n$$

La hipótesis alterna plantea que las proporciones son diferentes: (7).

$$H_1 = P_1 \neq P_2 \neq P_3 \neq P_n$$

a.2. Premisas para el uso de la Q de Cochran

- Que la variable sea medida en una escala nominal y sea a su vez dicotómica o binaria.
- Que la variable sea comparada entre 3 o más muestras relacionadas o dependientes, los cuales se forman por emparejamiento entre sujetos de los grupos a los cuales

pertenecen, o por emparejamiento de las partes simétricas de un mismo sujeto al interior de un mismo grupo.

- Que la tabla de contingencia se ajuste a una tabla de $2 \times K$, es decir 2- renglones y más de 2 columnas (7).

a.3. Aplicación concreta de la Q de la Cochran

La Q de Cochran se aplica a diseños experimentales donde sea necesario comparar un desenlace nominal dicotómico entre un pretest y un posttest repetido, con ocasión de juzgar la eficacia de tratamientos nuevos en la corrección de una condición mórbida o situación problemática a la que se flama variable dependiente o respuesta.

Una extensión merituable al uso de la Q de la Cochran se puede dar en diseños comparativos puros, cuando se desea comparar una variable nominal dicotómica entre tres o más muestras (7).

ANTES		TRATAMIENTO	POSTEST					
			(1)		(2)		(3)	
			+	-	+	-	+	-
+								
-								

a.4. Ecuación para el cálculo de la Q de Cochran

$$Q = \frac{(K-1) \left[\sum G^2 - (\sum g)^2 \right]}{\sum Li - \sum Li^2}$$

Donde:

K - 1 = Grados de libertad.

G = número total de éxitos en la columna.

Li = número total de éxitos en el renglón.

a.5. Ruta Informática en el SPSS



1.3.6.2. Contrastes Para Variables Ordinales

a.Prueba de Friedman

a.1. Concepto

La prueba de Friedman llamada también X^2 de Friedman es un test no paramétrico que compara una variable ordinal o una variable numérica de distribución anormal entre tres o más muestras relacionadas, es decir una muestra entre un antes y un después repetido en un cuasi experimento.

El test de Friedman prueba la hipótesis nula de igualdad de puntuaciones o medianas de las K muestras relacionadas (7).

$H_0: \mu d_2 = \mu d_3 = \mu d_n$ y plantea la hipótesis alterna de diferencia de puntuaciones o medianas entre las muestras precisadas (7).

$$H_1: \mu d_1 \neq \mu d_2 \neq \mu d_3 \neq \mu d_n$$

a.2. Supuestos para el uso de la Prueba de Friedman

- Que la variable a ser comparada sea de medición ordinal o numérica de distribución anormal.
- Que la variable sea comparada entre 3 o más muestras relacionadas, en el contexto de un pretest y un posttest de mediciones repetidas al interior de un experimento (7).

a.3. Indicación más propia de la Prueba de Friedman

La Prueba de Friedman está indicada para comparar una variable ordinal o una variable métrica de distribución libre entre 3 ó más muestras emparejadas, entre un antes y un después múltiple dentro de un experimento, a propósito de probar la eficacia o efecto de un tratamiento, método, fármaco, procedimiento o programa en un desenlace problemático (7).

a.4. Ecuación para el cálculo del Estadístico Friedman

$$Fr = \left[\frac{12}{NK(K+1)} \sum R^2 \right] - 3N(K+1)$$

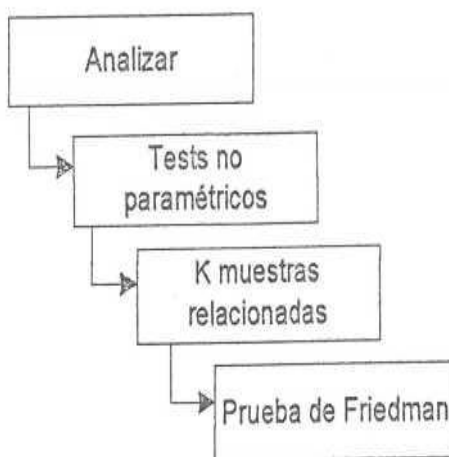
Donde:

M = Número de renglones (sujetos).

K = Número de columnas (variables o condiciones).

R = Suma de rangos para la variable

a.5. Ruta informática en el SPSS



1.3.6.3. Contraste Para Variables Numéricas

a.ANOVA Para Medidas Repetidas

a.1 Concepto

El ANOVA para medidas repetidas es el análisis de varianza para mediciones secuenciales múltiples de una muestra en distintas ocasiones. Esta prueba es un test paramétrico que compara una variable numérica de distribución normal entre 3 ó más muestras relacionadas, esto es una muestra entre un pretest y un posttest reiterado, en el contexto de un experimento.

El ANOVA de medidas repetidas prueba la hipótesis nula de igualdad entre tres o más medias ($H_0 = H_1 = H_2 = H_3 = H_n$) y plantea la hipótesis alterna de diferencia entre medias múltiples. $H_1 \neq H_1 \neq H_2 \neq H_3 \neq H_n$ (7).

a.2. Supuestos que subyacen al ANOVA multifactorial

La variable necesariamente métrica debe poder ser medida en una escala de razón o por lo menos en una escala de intervalo.

Las puntuaciones' respecto de dicha variable' deben ser distribuidas normalmente (7).

Todas las muestras deben acusar homocedasticidad o igualdad de varianzas.

La variable en cuestión debe ser comparada entre K muestras relacionadas (3 ó más grupos) dentro de un estudio con secuencia temporal o longitudinal. En realidad, es una misma muestra que se mide una vez antes del estímulo y se la compara varias veces después de él.

Las medias de las muestras normalmente distribuidas son combinaciones lineales de los efectos debido a los renglones y las columnas (7).

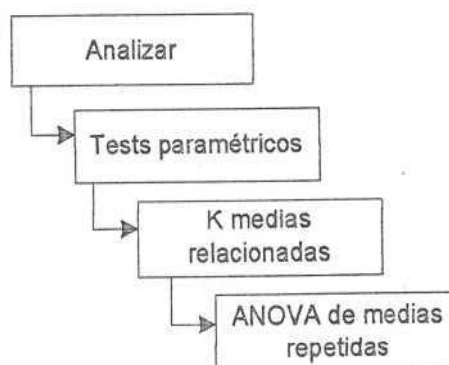
a.3. Indicaciones del ANOVA de mediciones repetidas

El ANOVA de mediciones repetidas está indicado en:

Diseños experimentales que requieran la comparación de una variable numérica y de distribución normal entre una medición basal y varias postestímulo, cuando haya necesidad de extremar el manejo de la variabilidad, seleccionando individuos que sirvan a su vez como su propio control y el investigador esté interesado en el contraste de medias a través del tiempo.

En estudios observacionales longitudinales retrospectivos o prospectivos unimuestrales, donde la misma muestra sea medida más de dos veces y la variable sujeta a comparación sea métrica y de escala de razón o intervalo, como en diseños de panel en los que el propósito central sea analizar los cambios evolutivos en el tiempo y dentro de un mismo grupo (7).

a.4. Ruta Informática en el SPSS para cálculo de la ANOVA repetida



1.3.7. Pruebas Posthoc

Las pruebas posthoc o test a posteriori constituyen contrastes paramétricos que deben seguir necesariamente al análisis de varianza sea para K muestras independientes o para K muestras relacionadas, dado que el ANOVA sólo demuestra igualdad o diferencia entre medias múltiples, sin establecer la necesaria jerarquía entre ellas.

Las Pruebas Posthoc llamadas también test específicos o discriminatorios efectúan comparaciones post ANOVA con el fin de estimar diferencias significativas, es decir, con el propósito de determinar el grado de diferencia entre las diferencias y el grado de similitud entre las igualdades. Las pruebas Posthoc son:

- a) De Tukey.
- b) De Scheffe.
- c) De Newman – Keuls.
- d) De Dunnett
- e) De Duncan.
- f) De la diferencia mínima significativa (DMS) (7).

- La Prueba de Tukey (DHS).

La Prueba de Tukey se llama también prueba DHS (diferencia honestamente significativa), designada así en contraposición a algunos procedimientos a posteriori que vuelven a la significación demasiado fácil de obtener.

La Prueba de Tukey es el test más exacto y potente para analizar comparaciones emparejadas, permitiendo incluso al investigador comparar todos los pares de medias.

La estadística DHS al igual que la T de Bonferroni posee un multiplicador basado en el número de niveles de tratamiento y grados de libertad para el cuadrado del error de la media, y como aquél el procedimiento de Tukey sirve también para formar intervalos de confianza alrededor de la diferencia media (7).

$$DHS = \text{Multiplicador} \times \sqrt{\frac{MS_E}{n}}$$

- Prueba de Scheffe (S)

Es la más versátil de todos los procedimientos aposteriori, ya que permite al investigador realizar toda clase de comparaciones: emparejadas e independientes. Puede comparar la media global de dos o más niveles de dosificación con un placebo. Sin embargo requiere de un valor crítico más elevado para dictaminar significación. Por ello el contraste de Scheffe es el más conservador de los métodos de comparación múltiple y con él que también puede formarse intervalos de confianza (7).

$$S = \sqrt{MS_E \sum \frac{c^2}{n}}$$

- Prueba de Newman – Keuls (N-K).

Este método emplea un desarrollo escalonado para probar la diferencia entre medias. Se utiliza sólo para comparaciones emparejadas. Las medias deben ordenarse por rangos de menor a mayor. La diferencia entre medias debe compararse con un valor crítico o emplea, como la prueba de Tukey, el rango estudentizado.

Su desventaja mayor es que exagera la diferencia significativa y no puede formar intervalos de confianza para diferencia entre medias (7).

$$N - K = \text{Multiplicador} \times \sqrt{\frac{MS_E}{n}}$$

- Prueba de Dunett (D)

Es una prueba muy específica. Es aplicable sólo cuando el investigador desea comparar varias medias de tratamientos con un solo medio control. No es permisible la comparación entre las propias medias (7).

$$D = \text{Multiplicador} \times \sqrt{\frac{2MS_E}{n}}$$

e. Otros Contrastes Múltiples

Oíros procedimientos para efectuar comparaciones aposteriori y a la vez no recomendados porque rechazan la hipótesis nula con demasiada frecuencia y por declarar diferencias significativas de manera incorrecta, son:

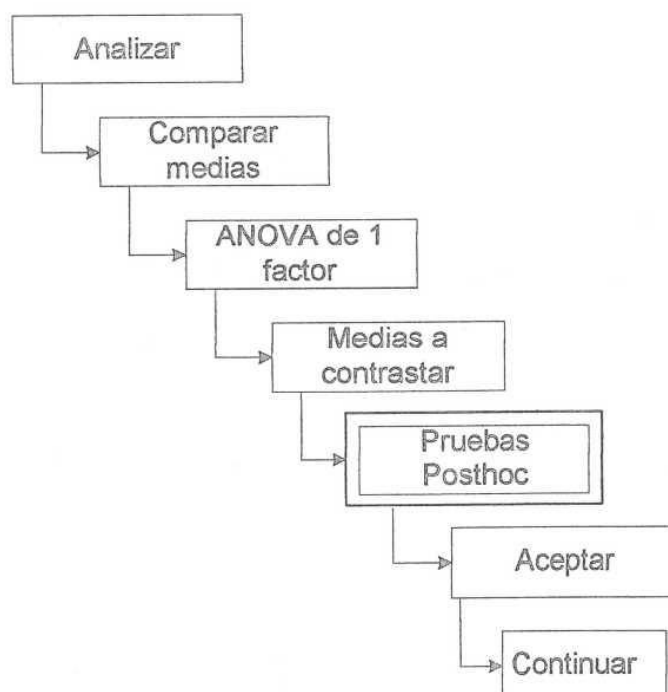
- La Prueba de Duncan.
- La prueba de Diferencia Mínima Significativa.
- El test de Sidak.
- T de Bonferroni: es más una prueba a priori (7).

Indicaciones, Usos y características de las Pruebas Posthoc

PRUEBAS POSTHOC	INDICACIÓN	OTROS USOS	VALOR CRÍTICO	EXAGERA LA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA	RANGO ESTUDENTIZADO
TUKEY	Comparaciones emparejadas	Forma intervalos de confianza		No	Entre el número de medias
SCHEFFE	Comparaciones emparejadas e independientes		El más grande	No	
NEWMAN-KEULS	Comparaciones emparejadas	No forma intervalos de confianza		Relativamente	Número de pasos entre medias
DUNNETT			Bajo	No	
DUNCAN				Si	
DMS				Si	

FUENTE: Tomado de Rosado L. Larry. Pruebas Estadísticas para la Investigación Odontológica. Pág. 120.

Ruta Informática en el SPSS para calcular Pruebas Posthoc:



PRUEBAS ESTADÍSTICAS PAR EL OBJETIVO COMPARATIVO

NATURALEZA DE LA VARIABLE	COMPARAR			
	MUESTRAS INDEPENDIENTES		MUESTRAS RELACIONADAS	
	DOS	K	DOS	K
CUALITATIVA	X² de homogeneidad Fisher 2x2	X² de homogeneidad rxk	Test de Mc Nemar	Q. de Cochran
ORDINAL	U. de Mann Whitney Kolgomorov- Smirnov	Kruskall Wallis	Wilcoxon Prueba de los signos	Prueba de Friedman
NUMERICA (Sin Normalidad)	U. de Mann Whitney	Kruskall Wallis	Wilcoxon	Prueba de Friedman
NUMERICA (Con Normalidad)	T para dos muestras independientes	ANOVA unifactorial	T para dos muestras relacionadas	ANOVA de medidas repetidas

Fuente: tomado de Rosado L. Larry. Pruebas Estadísticas para la Investigación Odontológica. Pág. 51.

3. ANALISIS DE ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

3.1. Antecedentes Internacionales

3.1.1. “Evaluación de métodos estadísticos utilizados en trabajos de grado y tesis de los programas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, en un período de tres años, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias. A.A. 1779”.

Hernán Echavarría Sánchez¹; Guillermo Correa Londoño²; Juan Fernando Patiño Díez³; Juan José Acosta Jaramillo⁴ y Jairo Alberto Rueda Restrepo⁵.

Se hizo un censo de los métodos estadísticos usados en los trabajos de grado y tesis realizados en un periodo de tres años (1999-2001) en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional, sede Medellín.

En casi la mitad de los trabajos evaluados se encontró al menos un error (49,2 %). A nivel de pregrado, en el programa de Ingeniería Forestal se observó el menor porcentaje de trabajos con al menos un error; mientras que el mayor porcentaje fue observado en Ingeniería Agrícola.

La mayoría de los errores se originaron en la poca claridad sobre el papel de la estadística como herramienta para la consecución de los objetivos planteados en los trabajos, lo cual se reflejó en que los trabajos incluyeran resultados estadísticos que en nada contribuían al cumplimiento de los objetivos, en que se omitieran resultados relevantes para su satisfacción y/o en que, habiéndose generado resultados pertinentes, no se les diera discusión alguna”.

3.1.2. “Cómo elegir la mejor prueba estadística para analizar un diseño de medidas repetidas”

Paula Fernández (Universidad de Oviedo, España),

Pablo Livacic-Rojas (Universidad de Santiago de Chile, Chile)

Guillermo Vallejo (Universidad de Oviedo, España)

La potencia y robustez de los procedimientos estadísticos para analizar los efectos en los diseños de medidas repetidas están en función de la satisfacción de los supuestos asociados al análisis, en especial, el supuesto de esfericidad y de homogeneidad de las matrices de covarianza. Desafortunadamente, la violación de estos supuestos es habitual en los datos de las investigaciones aplicadas educativas y psicológicas. En este artículo teórico revisamos las competencias de varios estadísticos con respecto al error de Tipo I y la potencia obtenidos por diferentes autores mediante estudios de simulación Monte Carlo. También realizamos una investigación Monte Carlo ad hoc para ejemplificar la cuantía del error de Tipo I en los efectos intrasujeto en un diseño Split - plot de medidas repetidas. Examinando todo lo anterior advertimos que diferentes métodos de análisis son apropiados en diferentes situaciones. Concluimos aportando recomendaciones para el análisis de estos diseños en función de la violación o no de las asunciones subyacentes.

3.2. Antecedentes Nacionales

3.2.1. “Investigación Experimental Métodos de la Investigación Educativa”

Beatriz Arquero Palomino,

Ana Berzosa Alonso,

Noelia García Muñoz,

Miriam Monje Morales

Las variables muestran diferencias estadísticamente significativas respecto a las obtenidas en el pretest. Por otro lado, las variables Tareas y Competitividad presentan en el postest puntuaciones inferiores a las del pretest, pero las diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas. Con todo esto, podemos decir que se ha producido un cambio importante en el Clima Social del Aula, el cual es atribuible a la aplicación del programa de intervención.

Los datos que se obtuvieron en la evaluación del Clima Social del Aula a través del CES, en los grupos experimental y de control, son los siguientes:

De las nueve variables, en seis de ellas no se obtienen diferencias estadísticamente significativas. Si atendemos a las variables de tareas e innovación, podemos observar que hay un 5 % de significación entre el grupo experimental y el grupo control, esto indica que ambos grupos son homogéneos en la opinión respecto del clima de clase cuando se inició el programa pedagógico. El hecho de que los datos hayan sido transformados en puntuaciones T, permite compararlos también con la población española sobre la que fue validada la prueba.

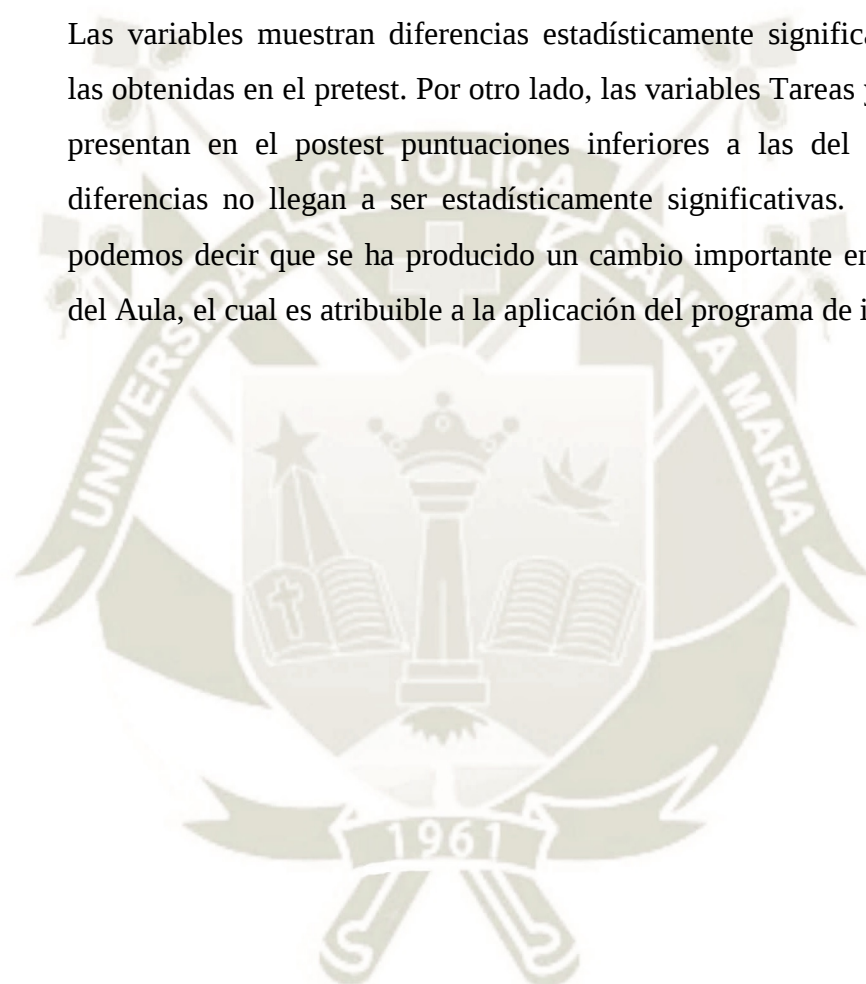
Una primera observación nos muestra, de una manera evidente, las diferencias entre ambos grupos. Las puntuaciones del grupo de control, al igual que sucedía en el pretest, tienden a agruparse en torno a la media de la población. Por el contrario, las puntuaciones del grupo experimental se encuentran en la mayor parte de las variables por encima de la media.

De forma más detallado, podemos ver como las variables implicación, afiliación, ayuda, organización, claridad, control e innovación, del grupo experimental, se diferencian del grupo de control, favoreciendo con ello, al grupo experimental.

Por otro lado, las variables de tareas y competitividad no presentan grandes diferencias entre el grupo de control y el experimental. Sin embargo, el dato más importante es que se encuentra una mayor diferencia de puntuaciones a favor del grupo experimental.

Los resultados del postest tienden a agruparse en torno a la media de la población. Podemos ver que la variable Control presenta diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el postest, a favor del segundo.

Las variables muestran diferencias estadísticamente significativas respecto a las obtenidas en el pretest. Por otro lado, las variables Tareas y Competitividad presentan en el postest puntuaciones inferiores a las del pretest, pero las diferencias no llegan a ser estadísticamente significativas. Con todo esto, podemos decir que se ha producido un cambio importante en el Clima Social del Aula, el cual es atribuible a la aplicación del programa de intervención.



3.2.2. “Diagnóstico de la metodología estadística utilizada en tesis publicadas de enero del 2003 a abril del 2005 por las FQ – URL.”

Ana Celia De León Sandoval

El presente proyecto consistió en identificar las herramientas estadísticas más comunes en la elaboración de tesis e investigación universitaria, recopilar los modelos correspondientes, diseñar la presentación de los mismos de una manera sencilla, clara y práctica para que se aprenda y facilite su aplicación. Lo anterior basándose en la revisión de antecedentes, evaluación de la aplicación de herramientas estadísticas en trabajos de tesis publicados recientemente para profundizar en la problemática, recopilación de opiniones de Coordinadores de las distintas facultades, conocer respecto a los cursos de estadística que se imparten, y así mismo, contar con la opinión de Dirección Académica. Todo esto aplicado a las FQ – URL. De esta manera el producto final de este trabajo se presenta en dos partes: la primera que se refiere a los resultados de la investigación de la problemática y la segunda es en si el Manual Guía. Los resultados de la investigación se entregan a las autoridades para que tomen las acciones pertinentes y el manual guía está dirigido a los estudiantes, docentes y profesionales en general para que la aplicación de la estadística no sea una limitante más en sus actividades de investigación.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

1. TÉCNICA E INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1 Técnica

a. Especificación

Se utilizó la Observación Documental para recoger información de las variables

b. Cuadro de Coherencia

Variables	Indicadores/Subindicadores	Técnica/Instrumento	Ítemes
Naturaleza de variables (Variable 1)	Categóricas - Cualitativas o Nominales - Ordinales	Observación Documental	1.1
	Numéricas - De intervalo - De razón		1.2
Nivel de investigación (Variable 2)	Descriptivo		2.1
	Comparativo		2.2
	Relacional		2.3
	Explicativo	Ficha de Registro de datos	2.4
	Experimental		2.5
Medidas Estadísticas (Variable 3)	Estadísticas Descriptivas - Medidas de frecuencia - Medidas de tendencia central - Medidas de dispersión		3.1
	Estadísticas Inferenciales - Pruebas paramétricas - Pruebas no paramétricas		3.2

c. Descripción de la técnica

Previa selección de las tesis, la técnica consistirá:

- Valoración de la naturaleza de las variables a través de sus indicadores.
- Valoración del nivel de investigativo a través de sus indicadores.
- Identificar las medidas estadísticas empleadas en tesis sustentadas en relación a sus indicadores y subindicadores.

1.2. Instrumentos.

a) Instrumento Documental

a.1. Especificación:

Se empleó un instrumento de tipo elaborado, denominado “Ficha de Registro de Datos”, confeccionada de acuerdo a las variables de interés e indicadores.

a.2. Estructura del Instrumento

VARIABLES	EJES	SUBINDICADORES	SUBEJES
Naturaleza de las Variables	1	• Categóricas • Numéricas	1.1 1.2
Nivel de Investigación	2	• Descriptivo • Comparativo • Relacional • Explicativo • Experimental	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5
Medidas Estadísticas	3	• Estadísticas Descriptivas • Estadísticas Inferenciales (pruebas)	3.1 3.2

a.3 Modelo del Instrumento

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Relación entre la Naturaleza de las Variables y el Nivel Investigativo con las Medidas Estadísticas utilizadas en tesis sustentadas en Pregrado de la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa - 2017.

1. NATURALEZA DE LAS VARIABLES

1.1 Categóricas ☐

1.2 Numéricas ☐

2. NIVEL INVESTIGATIVO

2.1 Descriptivo ☐

2.2 Comparativo ☐

2.3 Relacional ☐

2.4 Explicativo ☐

2.5 Experimental ☐

3. MEDIDAS ESTADISTICAS

1.1 Estadísticas Descriptivas

a. Medidas de Frecuencia

a.1 Frecuencias Absolutas ☐

a.2 Frecuencias Porcentuales ☐

b. Medidas de Tendencia Central

b.1 Media ☐

b.2 Mediana ☐

b.3 Moda ☐

c. Medidas de Dispersión

c.1 Desviación Estándar ☐

c.2 Coeficiente de Variación ☐

c.3 Rango ☐

3.2 Estadísticas Inferenciales

a. Pruebas Paramétricas

- a.1 T de Student ☐
- a.2 ANOVA ☐
- a.3 Coef. de Correlación ☐
- a.4 Correlación de Pearson ☐
- a.5 Regresión Lineal ☐
- a.6 Otras ☐

b. Pruebas No Paramétricas

- b.1 X^2 ☐
- b.2 Fisher ☐
- b.3 Mc Nemar ☐
- b.4 Q de Cochran ☐
- b.5 Wilcoxon ☐
- b.6 H Kruskal - Wallis ☐
- b.7 Prueba de Friedman ☐
- b.8 U de Mann – Whitney ☐
- b.9 Otras ☐

b) Instrumentos Mecánicos

- ✓ Computadora y Accesorios
- ✓ Calculadora

1.3. Materiales de Verificación

- ✓ Tesis de alumnos de Pregrado del 2017
- ✓ Insumos de escritorio

2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

2.1 Ubicación Espacial

- a. **Ámbito General:** U.C.S.M
- b. **Ámbito Específico:** Facultad de Odontología

2.2 Ubicación Temporal

- a. **Cronología:** La investigación se llevó a cabo el Semestre Par del año 2017
- b. **Corte Temporal:** Transversal
- c. **Visión Temporal:** Retrospectiva

2.3 Unidades de Estudio

- a. **Alternativa:** Población o Universo
- b. **Población:**

b.1 Población Cualitativa

Criterios de inclusión

- Tesis de Pregrado sustentadas en el 2017
- Tesis aprobadas

Criterios de exclusión

- Tesis de Pregrado sustentadas en años pasados
- Tesis de 2das Especialidades
- Tesis de Post grado

b.2 Población Cuantitativa

N = 83 Tesis

FUENTE: Libro de Actas de Titulación de Primera Especialidad de Cirujano Dentista de la Facultad de Odontología de la U.C.S.M. Arequipa 2017

b.3 Población Formalizada

MES DE SUSTENTACIÓN	TOTAL
Enero	6
Febrero	0
Marzo	7
Abril	10
Mayo	5
Junio	9
Julio	11
Agosto	3
Setiembre	8
Octubre	6
Noviembre	7
diciembre	11
TOTAL	83

Fuente: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/browse>

3. ESTRATEGIA DE RECOLECCIÓN

3.1 Organización

- Autorización del Decano
- Formalización de las tesis
- Prueba Piloto

3.2 Recursos

a) Recursos Humanos

- Investigador: Grecia Berenisse Rubattino Velarde
- Asesor: Doctor Larry Rosado Linares

b) Recursos Físicos

- Secretaría del Decanato y/o Hemeroteca de la Universidad Católica Santa María

c) Recursos Económicos

- Ofertados por la investigadora

d) Recursos Institucionales

- Universidad Católica Santa de María

3.3 Prueba Piloto

- a. **Tipo:** Incluyente
- b. **Muestra Piloto:** 5% del total (4)
- c. **Recolección Piloto:** Aplicación preliminar del instrumento a la muestra piloto

4. ESTRATEGIA PARA MANEJAR RESULTADOS

4.1 Plan de Procesamiento

- a. **Tipo:** computarizado mediante el Paquete SPSS versión N° 23
- b. **Operaciones**
 - b.1 **Clasificación:** la información obtenida en los instrumentos fue ordenada en una Matriz de Sistematización que figura en Anexos.
 - b.2 **Codificación:** Se empleó la codificación dígita
 - b.3 **Conteo:** Matriz de recuento
 - b.4 **Tabulación:** Se utilizaron tablas de frecuencia de doble entrada
 - b.5 **Graficación:** Se construyeron gráficos de barras

4.2 Plan de Análisis

- a. **Tipo:** Cuantitativo, categórico, trivariado
- b. **Tratamiento Estadístico**

VARIABLES	TIPO	ESCALA	E. DESCRIPTIVO	PRUEBA
Naturaleza de las Variables	Cualitativa	Nominal	Frecuencias Absolutas Frecuencias Porcentuales	X ² de Independencia Coeficiente de Contingencia
Nivel Investigativo	Ordinal	Ordinal		
Medidas Estadísticas	Cualitativa	Nominal		

CAPÍTULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

1. EN CUANTO A LA NATURALEZA DE LAS VARIABLES

TABLA N°1

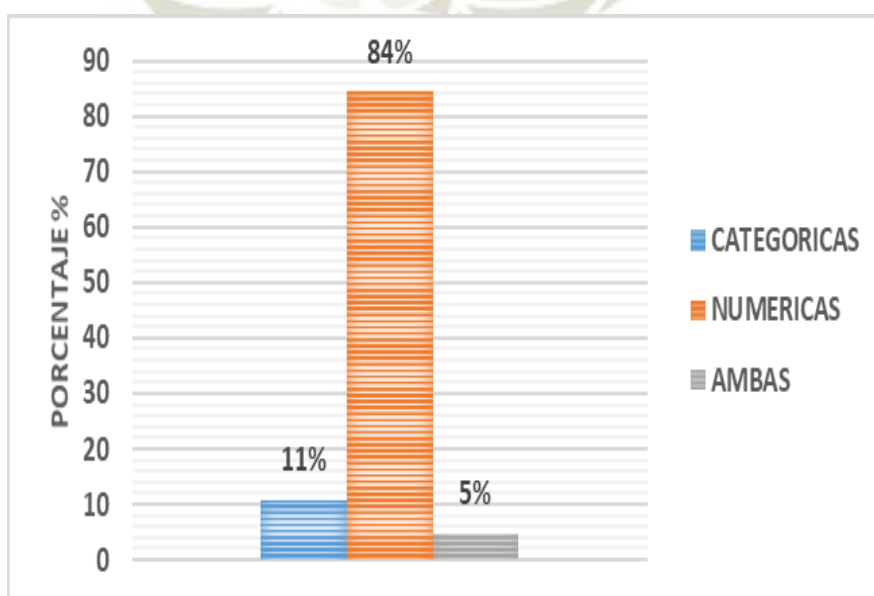
NATURALEZA DE LAS VARIABLES UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

	N°	%
Categóricas	9	11
Numéricas	70	84
Ambas variables	4	5
TOTAL	83	100

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°1

NATURALEZA DE LAS VARIABLES UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla y figura N° 1 observamos que en las 83 tesis sustentadas por los estudiantes egresados de pre grado de la Facultad de Odontología, en cuanto a la naturaleza de las variables, las más utilizadas son las variables **“Numéricas”** llamadas también variables cuantitativas con un 84% (70 tesis) donde la muestra es posible representarla y busca cuantificar los datos numéricamente, en los que generalmente se aplica algún tipo de análisis estadístico; seguida de las variables **“Categorías”** llamadas también variables cualitativas o de atributos con un 11% (9 tesis) y las menos utilizadas son aquellas donde se encuentran **“Ambas variables”**, y las variables cuantitativas y cualitativas con un porcentaje minoritario del 5% (4 tesis); quiere decir que hay preferencia en los estudiantes egresados de la Facultad de Odontología por desarrollar investigaciones que utilicen datos cuantitativos para llegar a conclusiones generales, entre ellas tenemos las investigaciones descriptivas, analíticas, experimentales y cuasi experimentales, las mismas que están orientadas al resultado y a probar teorías o hipótesis mediante la estadística inferencial.

2. EN CUANTO AL NIVEL INVESTIGATIVO

TABLA N° 2

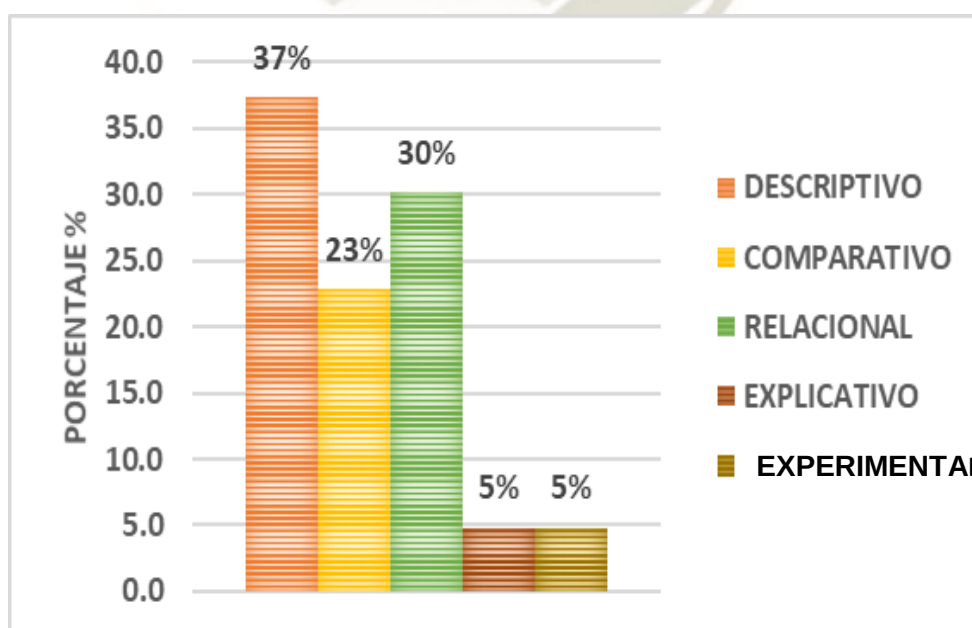
NIVEL INVESTIGATIVO UTILIZADO EN TESIS DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

	N°	%
Descriptivo	31	37
Comparativo	19	23
Relacional	25	30
Explicativo	4	5
Experimental	4	5
Total	83	100

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 2

NIVEL INVESTIGATIVO UTILIZADO EN TESIS DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla y figura N° 2 observamos que en las 83 tesis sustentadas por los estudiantes egresados de pre grado de la Facultad de Odontología, en cuanto al nivel de investigación que más predominó fue el estudio **descriptivo** siendo el más utilizado por los alumnos con 37% (31 tesis), seguido del estudio **relacional** con 30% (25 tesis), el estudio **comparativo** con 23% (19 tesis) y por último los menos utilizados por los estudiantes fueron el estudio **explicativo** y el estudio **experimental** con 5% (4 tesis).



3. EN CUANTO A LAS MEDIDAS ESTADÍSTICAS

3.1 Estadísticas Descriptivas

TABLA N°3

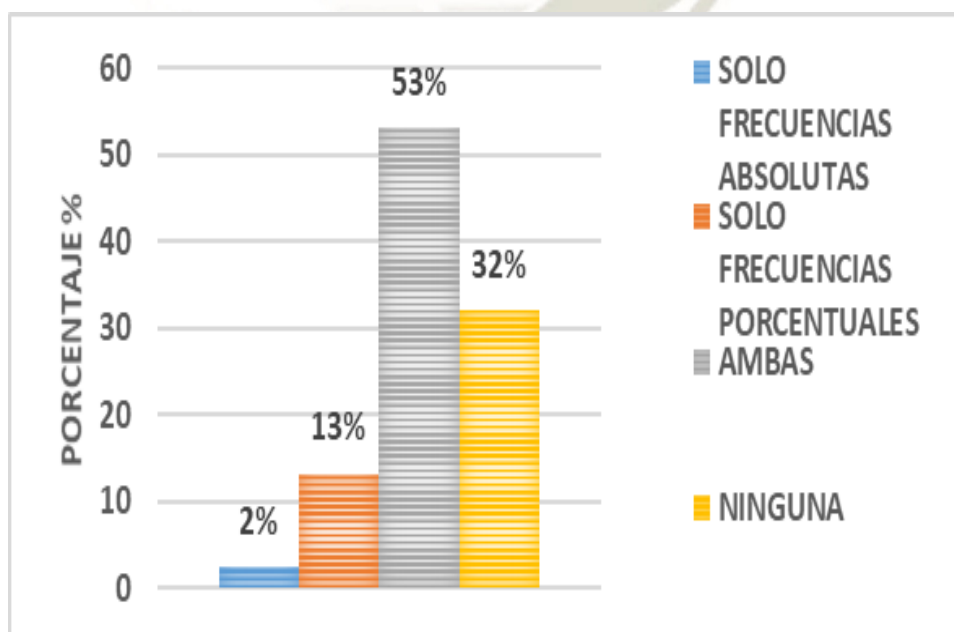
**MEDIDAS DE FRECUENCIA UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE LA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

	N°	%
Solo frecuencias absolutas	2	2
Solo frecuencias porcentuales	11	13
Ambas	44	53
Ninguna	26	32
Total	83	100

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°3

**MEDIDAS DE FRECUENCIA UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE LA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla y figura N° 3 observamos que en las 83 tesis sustentadas por los estudiantes egresados de pre grado de la Facultad de Odontología, en cuanto a las “**Medidas estadísticas**”, es decir las cuantificaciones matemáticas que expresan el comportamiento de las variables, las que utilizaron los estudiantes en sus investigaciones fueron las medidas de **frecuencias absolutas (N°)** que es el número de veces que aparece en la muestra dicho valor y **frecuencias porcentuales (%)** que se obtiene multiplicando la **frecuencia** por 100, optaron por la alternativa “Ambas a la vez”, la que obtuvo mayores porcentajes con un 53% (44 tesis), seguido de las frecuencias porcentuales con un 13% (11 tesis), las frecuencias absolutas con un 2% (2 tesis), y el 32% (26 tesis) no utilizaron ninguna de las medidas de frecuencias, quiere decir que todo análisis estadístico se inicia con una primera fase descriptiva de los datos y ésta tiene por objeto sintetizar la información mediante la elaboración de tablas de frecuencias, representaciones gráficas y el cálculo de medidas estadísticas (o estadísticos).

TABLA N°4

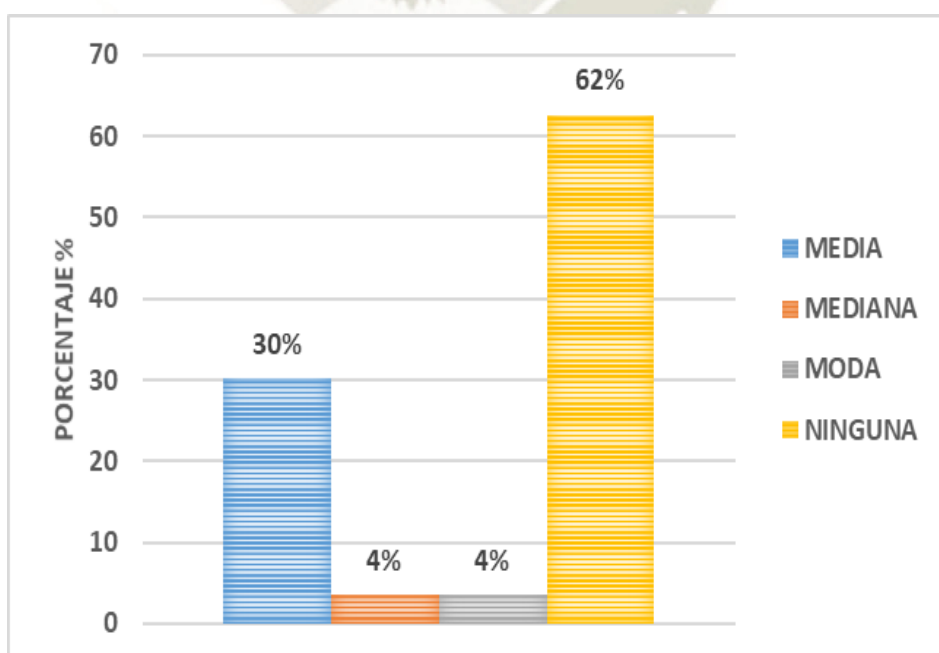
**MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO
DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

	N°	%
Media	25	30
Mediana	3	4
Moda	3	4
Ninguna	52	62
Total	83	100

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°4

**MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL UTILIZADAS EN TESIS DE
PREGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



Fuente: Elaboración propia

En la tabla y figura N°4 observamos que en las 83 tesis sustentadas por los estudiantes egresados de pre grado de la Facultad de Odontología, la medida de tendencia central más utilizada es la “**media**” con 30% (25 tesis), seguido de la **mediana y moda** con un porcentaje minoritario de 4%(3 tesis) y por último el 62% (52 tesis) no utilizaron ninguna medida de tendencia central, quiere decir que los parámetros estadísticos que informan sobre el centro de la distribución de la muestra para el presente caso es mínimo.



TABLA N°5

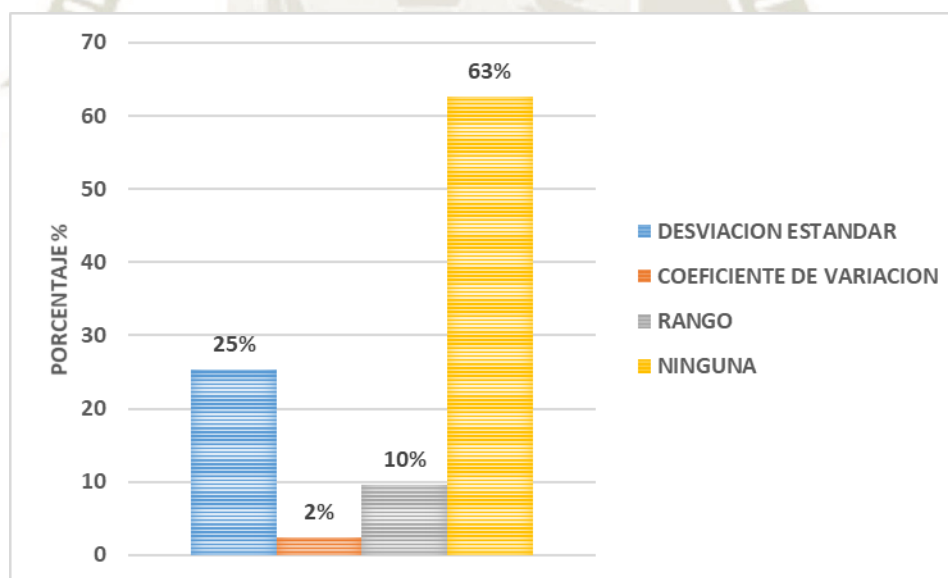
**MEDIDAS DE DISPERSIÓN UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE LA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

	N°	%
Desviación Estándar	21	25
Coefficiente de Variación	2	2
Rango	8	10
Ninguna	52	63
Total	83	100

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N°5

**MEDIDAS DE DISPERSIÓN UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE LA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



Fuente: Elaboración propia

En la tabla y figura N° 5 observamos que, en las tesis sustentadas por los alumnos de pregrado, las medidas de dispersión que más utilizaron fue la desviación estándar con 25% (21 tesis), seguido del rango con 10% (8 tesis), el menos utilizado fue el coeficiente de variación con el 2% (2 tesis) y por último el 63% (52 tesis) no utilizaron en su estudio ninguna de las medidas de dispersión.

3.2 Estadísticas Inferenciales

TABLA N° 6

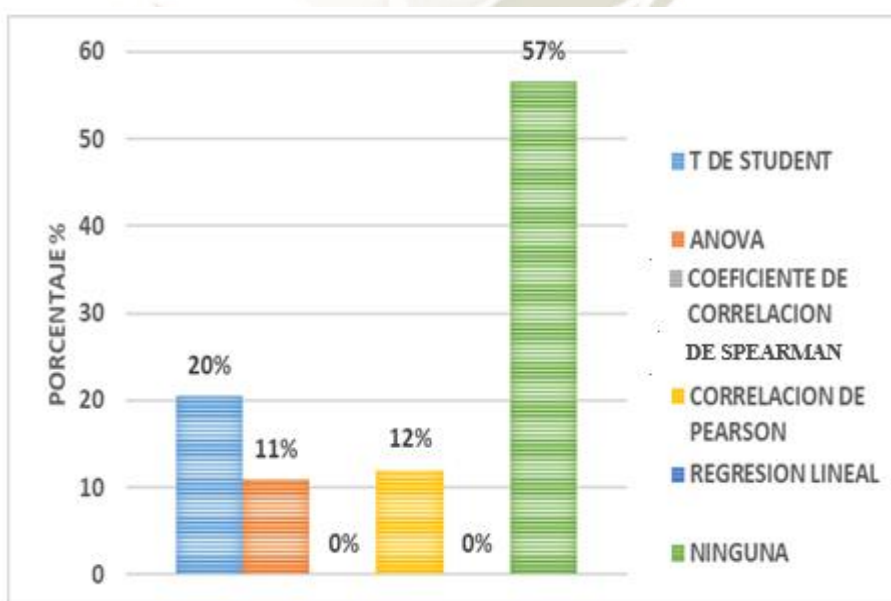
**PRUEBAS PARAMÉTRICAS UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE LA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

	N°	%
T de Student	17	20
ANOVA	9	11
Coeficiente de Correlación de Spearman	0	0
Correlación de Pearson	10	12
Regresión Lineal	0	0
Ninguna	47	57
Total	83	100

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 6

**PRUEBAS PARAMÉTRICAS UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE
LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



Fuente: Elaboración propia

En la tabla y figura N° 6 observamos que dentro de las pruebas paramétricas la más utilizada fue la T de Student con un 20% (17 tesis), seguido de la Correlación de Pearson con un 12% (10 tesis), siendo el menos utilizado el ANOVA con un 11% (9 tesis) finalmente la regresión lineal y el coeficiente de correlación con un 0%, en tanto que el 57% (47 tesis) no utilizaron ninguna de las pruebas paramétricas.

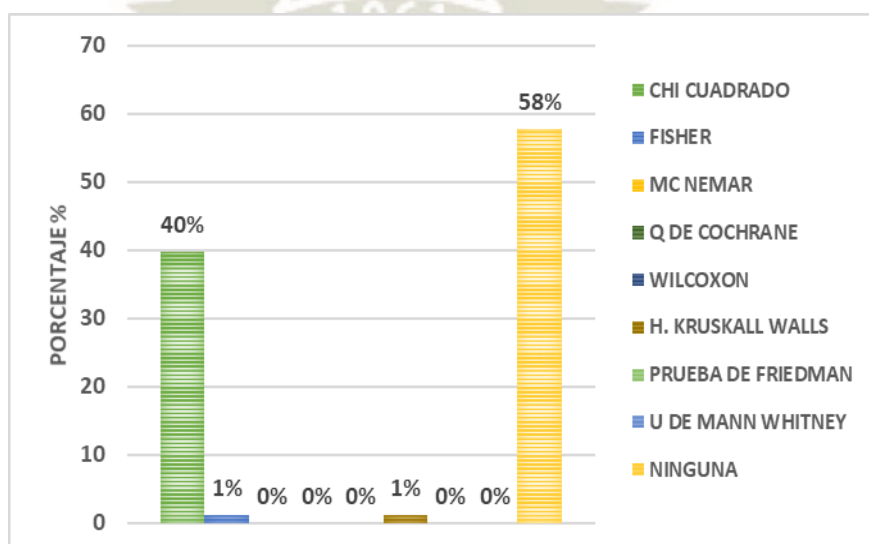


TABLA N° 7
PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE
LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

	N°	%
Chi cuadrado	33	40
Fisher	1	1
Mc Nemar	0	0
Q de Cochran	0	0
Wilcoxon	0	0
H. Kruskall Wallis	1	1
Prueba de Friedman	0	0
U de Mann Whitney	0	0
Ninguna	48	58
Total	83	100

Fuente: Elaboración propia

FIGURA N° 7
PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE
LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



Fuente: Elaboración propia

En la presente tabla y figura N° 7 observamos que dentro de las pruebas no paramétricas la prueba más utilizada fue chi cuadrado con un 40% (33 tesis), seguido de la prueba de Fisher y H. Kruskall Walls con 1% (1 tesis), por ultimo las pruebas Mc Nemar, Q. de Cochran, Wilcoxon, Friedman y U de Mann Whitney con un 0%, en tanto que el 58% (48 tesis) no utilizaron ninguna de las pruebas no paramétrica.



4. EN CUANTO A LA RELACIÓN ENTRE VARIABLES

TABLA N° 8

RELACIÓN ENTRE LA NATURALEZA DE LAS VARIABLES Y LAS MEDIDAS ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

NATURALEZA DE LAS VARIABLES	MEDIDAS ESTADÍSTICAS																													
	MEDIDAS DESCRIPTIVAS																													
	MEDIAS DE FRECUENCIA										MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL										MEDIDAS DE DISPERSIÓN									
	SOLO FRECUENCIAS ABSOLUTAS		SOLO FRECUENCIAS PORCENTUALES		AMBAS		NINGUNA		TOTAL		MEDIA		MEDIANA		MODA		NINGUNA		TOTAL		DESVIACIÓN ESTÁNDAR		COEFICIENTE DE VARIACIÓN		RANGO		NINGUNA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
CATEGÓRICAS	0	0	5	6	2	2	2	2	9	11	1	1	0	0	0	0	8	10	9	11	0	0	0	0	0	0	9	11	9	11
NUMÉRICAS	2	2	6	7	40	49	22	27	70	84	21	25	3	4	3	4	43	52	70	84	19	23	2	2	8	10	41	50	70	84
AMBAS	0	0	0	0	2	2	2	2	4	5	3	4	0	0	0	0	1	1	4	5	2	2	0	0	0	0	2	2	4	5
TOTAL	2	2	11	13	44	53	26	31	83	100	25	30	3	4	3	4	52	63	83	100	21	25	2	2	8	10	52	63	83	100

$$X^2: 16.88 > VC: 12.59$$

$$p: 0.010 < \alpha: 0.05$$

$$C.C.: 0.41$$

$$H_1: N.V. \rightarrow M.F.$$

$$X^2: 7.20 < VC: 12.59$$

$$p: 0.30 > \alpha: 0.05$$

$$C.C.: 0.28$$

$$H_0: N.V. \nrightarrow M.T.C.$$

$$X^2: 2.920 < VC: 12.59$$

$$p: 0.81 > \alpha: 0.05$$

$$C.C.: 0.18$$

$$H_0: N.V. \nrightarrow M.T.C.$$

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 8 observamos que las variables numéricas fueron las más utilizadas en las tesis sustentadas por los alumnos de pregrado; las medidas de frecuencia más utilizadas fueron las porcentuales y absolutas ambas a la vez con 40 tesis, mientras que las medidas de tendencia central más utilizada fue la media con 21 tesis y por último las medidas de dispersión la más utilizada fue la desviación estándar con 19 tesis.

Según la prueba de chi cuadrado existe relación estadística significativa entre la naturaleza de las variables y las medidas de frecuencia tipificada como una relación débil tendente a media, no así entre la primera variable y las medidas de tendencia central, y entre la primera variable y las medidas de dispersión, en que no existe relación significativa.

TABLA N° 9

**RELACIÓN ENTRE LA NATURALEZA DE LAS VARIABLES Y LAS PRUEBAS
PARAMÉTRICAS UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE LA FACULTAD
DE ODONTOLOGÍA**

NATURALEZA DE LAS VARIABLES	PRUEBAS PARAMÉTRICAS													
	T DE STUDENT		ANOVA		CORRELACIÓN DE SPEARMAN		CORRELACIÓN DE PEARSON		REGRESIÓN LINEAL		NINGUNA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
CATEGÓRICAS	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	7	8	9	11
NUMÉRICAS	15	19	8	10	0	0	9	11	0	0	38	47	70	84
AMBAS	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	4	5
TOTAL	17	21	9	11	0	0	10	12	0	0	47	57	83	100

 $X^2: 3.53 < V.C.: 12.59$
 $p: 0.740 > \alpha: 0.05$

C.C.: 0.20

 $H_0: N.V. \rightarrow P.P.$

Fuente: Elaboración propia

Observamos en la tabla N° 9 de las 83 tesis sustentadas por los alumnos de pregrado, 70 tesis utilizaron variables numéricas de las cuales las pruebas estadísticas de elección fueron las pruebas paramétricas siendo la más utilizada la T de Student con 15 tesis, seguido de la Correlación de Pearson con 9 tesis y por último el ANOVA con 8 tesis.

Según la prueba de chi cuadrado no existe relación estadística significativa entre la naturaleza de las variables y las pruebas paramétricas.

TABLA N° 10

**RELACIÓN ENTRE LA NATURALEZA DE LAS VARIABLES Y LAS PRUEBAS
NO PARAMÉTRICAS UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE LA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

NATURALEZA DE LAS VARIABLES	PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS																			
	CHI CUADRADO		FISHER		MC NEMAR		Q. DE COCHRAN		WILCOXON		H. KRUSKALL WALLIS		FRIEDMAN		U. DE MANN WHITNEY		NINGUNO		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
CATEGÓRICAS	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	9	11
NUMÉRICAS	30	37	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	38	46	70	84
AMBAS	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	4	5
TOTAL	33	40	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	48	58	83	100

 $X^2: 2.43 < V.C.: 12.59$
 $p: 0.87 > \alpha: 0.05$

C.C.: 0.16

 $H_0: N.V. \rightarrow P.N.P.$

Fuente: Elaboración propia

Observamos que en la tabla N° 10 de las 83 tesis sustentadas por estudiantes egresados, 70 tesis utilizaron variables numéricas de las cuales las pruebas estadísticas de elección fueron las pruebas no paramétricas siendo la más utilizada el chi cuadrado con 30 tesis, seguido de la prueba de Fisher y H. Kruskall Walls ambas con 1 tesis.

Según la prueba de chi cuadrado no existe relación estadística significativa entre la naturaleza de las variables y las pruebas no paramétricas.

TABLA N° 11

**RELACIÓN ENTRE EL NIVEL INVESTIGATIVO Y LAS MEDIDAS
ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS UTILIZADAS EN TESIS DE PREGRADO DE
LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

NATURALEZA DE LAS VARIABLES	MEDIDAS ESTADÍSTICAS																													
	MEDIDAS DESCRIPTIVAS																													
	MEDIDAS DE FRECUENCIA										MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL										MEDIDAS DE DISPERSIÓN									
	SOLO FRECUENCIAS ABSOLUTAS		SOLO FRECUENCIAS PORCENTUALES		AMBAS		NINGUNA		TOTAL		MEDIA		MEDIANA		MODA		NINGUNA		TOTAL		DESVIACIÓN ESTÁNDAR		COEFICIENTE DE VARIACIÓN		RANGO		NINGUNA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
	DESCRIPTIVO	0	0	4	5	16	19	11	14	31	37	5	6	0	0	0	0	26	31	31	37	5	6	0	0	1	1	25	30	31
COMPARATIVO	1	1	3	4	10	13	5	6	19	24	9	11	2	2	2	2	6	7	19	23	9	11	1	1	4	5	5	6	19	23
RELACIONAL	1	1	0	0	16	19	8	9	24	29	7	8	0	0	0	0	18	22	25	30	5	6	0	0	2	2	18	22	25	30
EXPLICATIVO	0	0	1	1	2	2	1	1	4	5	2	2	0	0	0	0	2	2	4	5	0	0	0	0	0	0	4	5	4	5
EXPERIMENTAL	0	0	3	4	1	1	0	0	4	5	2	2	1	1	1	1	0	0	4	5	2	2	1	1	1	1	0	0	4	5
TOTAL	2	2	11	14	45	54	25	30	83	100	25	30	3	3	3	3	52	63	83	100	21	25	2	2	8	9	52	63	83	100

$$X^2: 19.96 < VC: 21.03$$

$$p: 0.068 > \alpha: 0.05$$

$$C.C.: 0.44$$

$$H_0: N.I. \rightarrow M.F.$$

$$X^2: 5.67 < VC: 21.03$$

$$p: 0.93 > \alpha: 0.05$$

$$C.C.: 0.25$$

$$H_0: N.I. \rightarrow M.T.C.$$

$$X^2: 16.51 < VC: 21.03$$

$$p: 0.16 > \alpha: 0.05$$

$$C.C.: 0.40$$

$$H_0: N.I. \rightarrow M.T.C.$$

Fuente: Elaboración propia

Observamos que en la tabla N° 11 observamos que el nivel de investigación más utilizado por las tesis sustentadas por estudiantes egresados, 31 tesis utilizaron el nivel descriptivo, las medidas de frecuencia más utilizadas fueron las frecuencias absolutas y porcentuales ambas a la vez con 16 tesis, mientras que las medidas de tendencia central más utilizadas fue la media con 5 tesis y por ultimo las medidas de dispersión más utilizada fue la desviación estándar con 5 tesis.

Según la prueba de chi cuadrado no existe relación estadística significativa entre el nivel investigativo y las medidas descriptivas.

TABLA N° 12

**RELACION ENTRE EL NIVEL INVESTIGATIVO Y LAS PRUEBAS
PARAMÉTRICAS EN TESIS DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA**

PRUEBAS PARAMÉTRICAS														
NIVEL DE INVESTIGACIÓN	T DE STUDENT		ANOVA		CORRELACIÓN DE SPEARMAN		CORRELACIÓN DE PEARSON		REGRESIÓN LINEAL		NINGUNA		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
DESCRIPTIVO	2	2	4	5	0	0	4	5	0	0	21	25	31	37
COMPARATIVO	6	8	3	4	0	0	1	1	0	0	9	11	19	23
RELACIONAL	5	6	1	1	0	0	5	6	0	0	14	18	25	30
EXPLICATIVO	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	45
EXPERIMENTAL	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	4	5
TOTAL	17	21	9	11	0	0	10	12	0	0	47	57	83	100

$$X^2 : 15.62 < VC : 21.03$$

$$p : 0.20 > \alpha : 0.05$$

$$C.C. : 0.39$$

$$H_0 : N.I. \rightarrow P.P.$$

Fuente: Elaboración propia

Observamos en la tabla N° 12 de las 83 tesis sustentadas por los alumnos de pregrado, 31 tesis fueron descriptivos de las cuales las pruebas estadísticas de elección fueron las pruebas paramétricas siendo las más utilizadas el ANOVA y Correlación de Pearson con 4 tesis , seguido de la T de Student con 2 tesis; en el nivel de estudio relacional con 25 tesis siendo las pruebas más utilizadas la Correlación de Pearson y T de Student con 5 tesis ; en el nivel de estudio comparativo con 19 tesis siendo la más utilizada la T de Student con 6 tesis y por último el nivel explicativo con 4 tesis siendo la más utilizada la T de Student con 3 tesis y el nivel experimental con 4 tesis siendo la más utilizada la Correlación de Pearson con 2 tesis.

Según la prueba de chi cuadrado no existe relación estadística significativa entre el nivel investigativo y las pruebas paramétricas.

TABLA N° 13

**RELACION ENTRE EL NIVEL INVESTIGATIVO Y LAS PRUEBAS NO
PARAMÉTRICAS EN TESIS DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA**

PRUEBAS NO PARAMÉTRICAS																				
NIVEL DE INVESTIGACIÓN	CHI CUADRADO		FISHER		MC NEMAR		Q. COCHRANNE		WILCOXON		H. KRUSKALL WALLIS		FRIEDMAN		U. MANN WHITNEY		NINGUNO		TOTAL	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
DESCRIPTIVO	10	13	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	25	31	37
COMPARATIVO	7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	14	19	23
RELACIONAL	14	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	13	25	30
EXPLICATIVO	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	4	5
EXPERIMENTAL	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	4	5
TOTAL	33	40	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	48	58	83	100

$$X^2 : 26.88 > V.C. : 21.03$$

$$P : 0.008 < \alpha : 0.05$$

$$C.C. : 0.49$$

$$H_1 : N.I. \rightarrow P.N.P.$$

Fuente: Elaboración propia

Observamos en la tabla N° 13 de las 83 tesis sustentadas por los alumnos de pregrado, 31 tesis fueron descriptivos de las cuales las pruebas estadísticas de elección fueron las pruebas no paramétricas siendo el más utilizado el chi cuadrado con 10 tesis, seguido de Fisher con 1 tesis; en el nivel de estudio relacional con 25 tesis siendo el más utilizado el chi cuadrado con 14 tesis; en el nivel de estudio comparativo el chi cuadrado fue el más utilizado con 7 tesis; en el nivel explicativo con 4 tesis se utilizó el chi cuadrado en 1 tesis y por último en el nivel experimental con 4 tesis se utilizaron el chi cuadrado y el H. Kruskall Walls 1 tesis para ambas.

Según la prueba de chi cuadrado existe relación estadística significativa entre el nivel investigativo y las pruebas no paramétricas.

según el coeficiente de contingencia hay una relación estadística significativa media.

DISCUSIÓN

El estudio fue realizado en 83 tesis de Pregrado en la Facultad de Odontología en el año 2017. El 84% de tesis utilizaron variables numéricas; el 11% de tesis emplearon variables categóricas. (Ver tabla 1).

En cuanto al nivel investigativo el estudio que utilizaron más los alumnos de pregrado fue el descriptivo con un 37%, le sigue el estudio relacional con un 30%, continúa con el estudio relacional con un 23% y finalmente el estudio explicativo y experimental con 4%. (Ver tabla 2).

En cuanto a las medidas estadísticas, las medidas de frecuencia (porcentuales y absolutas) las más utilizadas fueron ambas a la vez con un 53%; habiendo un porcentaje minoritario del 2% que solo utilizó frecuencias absolutas. (Ver tabla 3).

En cuanto a las medidas de tendencia central, la más utilizada fue la media con un 30% y un 4% la mediana y moda. (Ver tabla 4).

En cuanto a las medidas de dispersión, la más utilizada fue la desviación estándar con un 25%, seguida del rango con un 10% y un con un porcentaje minoritario del 2% el coeficiente de variación. (Ver tabla 5).

En cuanto a las pruebas paramétricas la más utilizada fue la T de Student con un 20%. (Ver tabla 6).

En cuanto a las pruebas no paramétricas la que más se utilizó fue el chi cuadrado con un 40%. ($0.008 < 0.05$)

Según la prueba de chi cuadrado existe relación estadística significativa entre la naturaleza de las variables y las medidas de frecuencia ($0.010 < 0.05$). (Ver tabla 8); tipificada como una relación débil tendente a media, no así entre la primera variable y las medidas de tendencia central, y entre la primera variable y las medidas de dispersión, en que no existe relación significativa. (Ver tabla 9 y 10).

Según la prueba de chi cuadrado existe relación estadística significativa entre el nivel investigativo y las pruebas no paramétricas ($0.008 < 0.05$); siendo el coeficiente de

contingencia quien dio una relación media. (Ver tabla 13): no así entre el nivel investigativo y las medidas descriptivas, y entre el nivel investigativo y las pruebas paramétricas, en que no existe relación significativa. (Ver tabla 11 y 12).

En las 83 tesis de estudio la mayoría utiliza medidas de frecuencia, algunos acompañándolo con medidas de tendencia central, medidas de dispersión, pruebas paramétricas y pruebas no paramétricas. Esto indica que más del 50% de egresados no utilizaron las diferentes medidas estadísticas por falta de conocimiento en su tratamiento estadístico y pertinencia.

Según Hernán Echavarría Sánchez¹; Guillermo Correa Londoño²; Juan Fernando Patiño Díez³; Juan José Acosta Jaramillo⁴ y Jairo Alberto Rueda Restrepo⁵ (2001); a propósito de su investigación respecto a la evaluación de lo meto estadísticos utilizados en trabajo de grado, la medida de tendencia central más utilizada fue la media, sin embargo, su uso no fue correcto, por cuanto debió a verse utilizado la mediana.

En lo que respecta al presente estudio también se utilizó la media como medida de tendencia central predominante, pero de modo correcto. En ambas investigaciones llegamos a la misma recomendación general que es concientizar al estudiante sobre la importancia del adecuado dominio de los métodos estadísticos y del empleo de diferentes medidas estadísticas no siempre las mismas.

CONCLUSIONES

- PRIMERA** Respecto a la naturaleza de las variables, las numéricas o cuantitativas fueron las más utilizadas en tesis de pregrado, sustentadas en la Facultad de Odontología, alcanzando un 84%.
- SEGUNDA** El nivel investigativo predominante fue el descriptivo con un 37%, seguido por el estudio relacional con un 30%.
- TERCERA** Las medidas estadísticas descriptivas más utilizadas fueron las frecuencias absolutas y porcentuales, con el 53%; la prueba estadística paramétrica más empleada fué la T de Student con el 22%; en tanto que el contraste no paramétrico más usado fue el chi cuadrado con un 40%.
- CUARTA** Según la prueba de chi cuadrado, existe relación estadística significativa entre la naturaleza de las variables y las medidas de frecuencia, no así con las medidas de tendencia central y dispersión, y tampoco con las pruebas paramétricas y pruebas no paramétricas.
- QUINTA** De acuerdo la prueba chi cuadrado no existe relación estadística significativa entre el nivel investigativo y las medidas descriptivas; pero si existe relación entre aquel y las pruebas no paramétricas.
- SEXTA** Consecuentemente, la hipótesis alterna o de la investigación tiene una aceptación parcial, tanto en la relación entre la naturaleza de las variables y las medidas estadísticas; y entre el nivel investigativo y dichas medidas, con un nivel de significancia de 0.05.

SUGERENCIAS

- PRIMERA:** Se recomienda al Jefe de Departamento de la Facultad de Odontológica de la UCSM organice en coordinación con la unidad de investigación de la facultad con respaldo del vicerrectorado de investigación los cursos de capacitación dirigidos a los docentes referidos a : estadísticas descriptivas para la investigación, pruebas estadísticas para la investigación construcción de una matriz de datos en el SPSS y el manejo del software estadístico SPSS versión| 25, con la finalidad de mejorar la aplicabilidad de las estadísticas de acuerdo a la naturaleza de las variables y al nivel investigativo.
- SEGUNDA:** se recomienda a los estudiantes de la facultad que le den el valor sustantivo merecible a las asignaturas de estadística y de investigación, dado que estas constituyen los ejes medulares la elaboración de la tesis y del trabajo de investigación
- TERCERA:** A los encargados de la comisión curricular se les recomienda que el curso de estadística sea paralelo al curso de investigación y tenga contenidos de estricta referencia a la actividad científica, dado que la estadística debe ser una herramienta al servicio de la investigación.
- CUARTA:** Convendría a si mismo capacitar a los docentes asesores e investigadores en el uso no solamente del SPSS, sino también de otros programas informáticos como el Minitab, STATA, Fstatgrafic y otros, para acrecentar su dominio y aplicabilidad.

REFERENCIA:

1. TAMAYO, Mario. (2015) El Proceso de La Investigación Científica. Editorial LIMUSA D.F. México., Pág. 167
2. PAREDES, Julio. (2007) Manual para la investigación Científica. Decimo-Primera Edición, Lima- Perú, Pág. 39
3. ROSADO, Larry. (2016), Tópicos Selectos en la investigación, Primera Edición, Arequipa- Perú, Pág. 22-23.
4. RUIZ, Jorge, Diseño del trabajo de investigación, Arequipa-Perú
5. VILLAVICENCIO, (2008). Ebingen. Auditoria de la ICBM, Arequipa- Perú. Pág. 17
6. VARGAS, Fernando, Estadística Aplicada a la Educación, Arequipa – Perú, Pág. 23
7. ROSADO, Larry, (2009) Pruebas Estadísticas para la investigación Odontológica. Arequipa – Perú, Pág. 45.

ANEXOS



Anexo 1: Matriz de sistematización de las variables naturaleza de las variables y del nivel investigativo y de los cálculos estadísticos de las tesis Año 2017

TESIS	1. NATURALEZA DE LAS VARIABLES		2. NIVEL INVESTIGATIVO					3. MEDIDAS ESTADÍSTICAS																					
	1.1 CATEGÓRICAS	1.2 NUMÉRICAS	2.1 DESCRIPTIVO	2.2 COMPARATIVO	2.3 RELACIONAL	2.4 EXPLICATIVO	2.5 EXPERIMENTAL	3.1 ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS									3.2 ESTADÍSTICAS INFERENCIALES												
								a) M. de Frecuencia			b) M. Tendencia Central			c) M. de Dispersión			a) Pruebas Paramétricas					b) Pruebas no Paramétricas							
								a.1 F. Absoluta	a.2 F. Porcentuales	b.1 Media	b.2 Mediana	b.3 Moda	c.1 Desviación Estandar	c.2 Coeficiente de Variación	c.3 Rango	a.1 T de Student	a.2 ANOVA	a.3 Coeficiente de Correlación	a.4 Correlación de Pearson	a.5 Regresión Lineal	b.1 X ²	b.2 Fisher	b.3 Mc Nemar	b.4 Q de Cochran	b.5 Wilcoxon	b.6 H, Kruskal - Wallis	b.7 Prueba de Friedman	b.8 U de Mann - Whitney	
Efecto in vitro de los adhesivos optibond all in one y del fusion self eth bond sobre cepas ATCC de streptococcus mutans, streptococcus salivarius y actinomyces odontolyticus laboratorio de microbiología UCSM Arequipa 2016		X					X		X	X		X				X													
Prevalencia de caries en niños de 2 a 6 años de la Institución Educativa Inicial Particular Cuna Jardín de ESSALUD-Arequipa 2013		X	X							X		X				X													
Efecto inhibitorio in vitro de papilla para bebes enriquecida con cepas probióticas: Bacillus Clausii, Lactobacillus Reuteri, Saccharomyces Cerevisiae, sobre el crecimiento del Staphylococcus Aureus en el laboratorio de microbiología de la UCSM, Arequipa 2016		X					X		X	X	X		X	X								X							
Nivel de conocimiento de la higiene oral en pacientes gestantes que asisten al hospital Regional Honorio Delgado y Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo, Arequipa 2016		X		X					X	X		X				X													
Influencia de la evaporización del solvente de los adhesivos dentales ADPERTM SINGLE BOND y ONE COATBOND SL en la microfiltración de cavidades Clase I restauradas con resina, estrictamente en dentina de premolares inferiores unirradiculares Arequipa 2016		X		X				X		X		X																	
Estudio in vitro de la extrusión apical de detritos empleando el Sistema Protaper Next y el Sistema Wave One en a reparación biomecánica de premolares inferiores unirradiculares Arequipa 2016		X		X					X	X	X		X		X														
Efecto del cemento Portland Modificado con yodoformo y el cemento MTA en el aspecto histológico del tejido conectivo superficial en ratas albinas, U.C.S.M Arequipa 2016	X						X		X																				
Relación del biotipo periodontal con la recesión gingival en alumnos con trauma oclusal primario de la Clínica Odontológica de la U.C.S.M., Arequipa 2016		X			X			X	X	X		X				X					X								
Prevalencia de caries dental en relación al índice de placa bacteriana blanda y a la frecuencia diaria del consumo de azúcares extrínsecos, en alumnos de 6 a 12 años de edad en I.E.R. del Nivel Primario, Distrito de Puyca, Provincia de La Unión, Arequipa 2016		X	X					X	X			X									X								
Relación entre el nivel de conocimientos sobre salud bucal y el tiempo de servicio en profesores de los niveles inicial y primario de ASEP María Madre y Maestra CIRCA, Paucarpata, Arequipa 2016		X			X			X													X								

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Incidencia de lesiones de la cavidad oral como efecto secundario a la radioterapia aplicada en pacientes con cáncer de cabeza y cuello, en el Hospital Goyeneche, Arequipa 2015		X			X										X					X								
Incidencia de las alteraciones dentarias de numero y forma en radiografías panorámicas tomadas a niños de 6 a 10 años que acudieron a la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. en enero 2016 a enero del 2017, Arequipa		X	X						X																			
Características clínicas y radiográficas del periodonto en pacientes con lesiones de furcación clases I, II y III de Rateitschack de la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. Arequipa 2013		X		X				X	X							X				X								
Incidencia de fuorosis dental y la enfermedad caries en relación con la concentración de fluor proveniente del agua de consumo humano en los estudiantes de la Institución Educativa N°40078 Corazón de Jesús y de la Institución Educativa N° 40087 Jesús Manuel Loayza Deza de los asentamientos humanos Tío Chico y 7 de junio del Distrito de Sachaca Arequipa - 2017		X			X			X	X	X								X										
Microflora de la cavidad bucal en recién nacidos post parto natural inmediato del Hospital Goyeneche, Arequipa - 2017		X	X					X	X	X			X															
Análisis de la frecuencia del Radix Entomolaris en los primeros molares inferiores a través de la tomografía Cone Beam en el departamento de diagnóstico por imágenes de la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. Arequipa - 2015 - 2016		X	X					X	X									X		X	X							
Relación entre los índices de caries dental CEO-D, CPO-D y el sobrepeso en niños de 6 a 12 años que acuden a una Clínica Odontológica particular Arequipa - 2017		X			X					X																		
Manifestaciones orales de la radioterapia, quimioterapia y radio-quimioterapia en pacientes con cáncer de cabeza y cuello entre 2010 - 2015 del Hospital Nacinal Carlos Alberto Seguin Escobedo y Hospital Goyeneche, Arequipa - 2017		X			X			X	X											X								
Simetría del control gingival entre dientes anterosuperiores derechos e izquierdos en adolescentes tratados con aparatología fija de ortodoncia . Consulta privada , Arequipa 2017		X		X				X	X	X		X	X		X			X		X								
Relación de la distancia interoclusal de los 1eros molares inferiores la determinación de sexo en modelos de pientes mayores de 18 años que acudieron entre setiembre y nombre a la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. Arequipa - 2016		X			X					X			X		X													

Distribución del puntillado superficial de la encía vestibular anterior en pacientes nativos y mestizos peruanos de la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. 2011		X		X				X	X												X							
Factores de la demanda en la consulta odontológica oportuna o tardía en niños menores de 6 años del Colegio La Recoleta Arequipa - 2017		X	X																		X							
Influencia del nivel de conocimiento de salud oral sobre el I.H.O.S en escolares de 8 - 9 años del Colegio Estado de Suecia, Arequipa - 2017		X			X																							
Análisis radiográfico de las anomalías en el número de dientes de niños de 6 a 12 años atendidos en la Especialidad de Ortodoncia de la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. Arequipa - 2017		X	X													X												
Estudio clínico y radiográfico de las anomalías dentarias en alumnos con Síndrome de Down de 9 a 27 años de edad del Centro de Educación Básica Especial Unamos Arequipa - 2017		X	X					X	X																			
Asociación entre atrición oclusal y retracción gingival visible en pacientes adultos de la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. Arequipa 2016		X			X			X	X	X			X		X						X							
Efecto Inhibitorio de Camellia Sinesis "te verde" en comparación con la clorhexidina sobre Enterococcus Faecalis de la microflora de conductos infectados en dientes deciduos de la U.C.S.M. Arequipa 2017		X	X														X											
Nivel de Inserción, Profundidad Crevicular y manitud de Resecciones Gingivales subclases I1 y I2 de Miller y Sullivan en pacientes de la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. Arequipa 2017		X		X				X	X	X			X		X	X												
Nivel de conocimiento en el manejo de pacientes gestantes, entre los alumnos de VII y IX Semestre de la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. Arequipa 2017		X		X				X	X	X			X								X							
Relación del contorno gingival con el biotipo gingival en dientes anterosuperiores permanentes en pacientes de la Clínica Odontológica de la U.C.S.M. Arequipa 2017		X			X			X	X												X							

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

[illegible]

Anexo 2

Cálculos Estadísticos

TABLA 8 : Relación entre la naturaleza de las variables y las medidas de frecuencia

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	16,880 ^a	6	,010
Razón de verosimilitud	12,869	6	,045
Asociación lineal por lineal	4,736	1	,030
N de casos válidos	83		

a. 9 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,10.

Medidas simétricas

	Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal Coeficiente de contingencia	,411	,010
N de casos válidos	83	

TABLA 8 : Relación entre la naturaleza de las variables y las medidas de tendencia

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	7,201 ^a	6	,303
Razón de verosimilitud	7,119	6	,310
Asociación lineal por lineal	4,217	1	,040
N de casos válidos	83		

a. 9 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,14.

Medidas simétricas

	Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal Coeficiente de contingencia	,283	,303
N de casos válidos	83	

TABLA 8 : Relación entre la naturaleza de las variables y las medidas de dispersión

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,920 ^a	6	,819
Razón de verosimilitud	3,575	6	,734
Asociación lineal por lineal	1,999	1	,157
N de casos válidos	83		

a. 8 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,10.

Medidas simétricas			
		Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	,184	,819
N de casos válidos		83	

TABLA 9 : Relación entre la naturaleza de las variables y las medidas paramétricas

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	3,530 ^a	6	,740
Razón de verosimilitud	4,787	6	,571
Asociación lineal por lineal	1,925	1	,165
N de casos válidos	83		

a. 7 casillas (58,3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,43.

Medidas simétricas			
		Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	,202	,740
N de casos válidos		83	

TABLA 10 : Relación entre la naturaleza de las variables y las medidas no paramétricas

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	2,431 ^a	6	,876
Razón de verosimilitud	2,828	6	,830
Asociación lineal por lineal	,369	1	,543
N de casos válidos	83		

a. 9 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,05.

Medidas simétricas			
		Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	,169	,876
N de casos válidos		83	

TABLA 11: Relación entre el nivel investigativo y las medidas de frecuencia

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	19,965 ^a	12	,068
Razón de verosimilitud	19,200	12	,084
Asociación lineal por lineal	2,477	1	,115
N de casos válidos	83		

a. 14 casillas (70,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,10.

Medidas simétricas			
		Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	,440	,068
N de casos válidos		83	

TABLA 11 : Relación entre el nivel investigativo y las medidas de tendencia central

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	5,676 ^a	12	,932
Razón de verosimilitud	6,162	12	,908
Asociación lineal por lineal	1,776	1	,183
N de casos válidos	83		

a. 14 casillas (70,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,14.

Medidas simétricas			
		Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	,253	,932
N de casos válidos		83	

TABLA 11 : Relación entre el nivel investigativo y las medidas de dispersión

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	16,514 ^a	12	,169
Razón de verosimilitud	12,883	12	,378
Asociación lineal por lineal	,002	1	,961
N de casos válidos	83		

a. 15 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,10.

Medidas simétricas			
		Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal	Coefficiente de contingencia	,407	,169
N de casos válidos		83	

TABLA 12 : Relación entre el nivel investigativo y las medidas paramétricas

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	15,628 ^a	12	,209
Razón de verosimilitud	15,338	12	,223
Asociación lineal por lineal	1,232	1	,267
N de casos válidos	83		

a. 15 casillas (75,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,43.

Medidas simétricas		
	Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal Coeficiente de contingencia	,398	,209
N de casos válidos	83	

TABLA 13: Relación entre el nivel investigativo y las medidas no paramétricas

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	26,887 ^a	12	,008
Razón de verosimilitud	13,314	12	,347
Asociación lineal por lineal	1,071	1	,301
N de casos válidos	83		

a. 14 casillas (70,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,05.

Medidas simétricas		
	Valor	Aprox. Sig.
Nominal por Nominal Coeficiente de contingencia	,495	,008
N de casos válidos	83	

