



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL
LIBERTADOR**
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MARACAY
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE POSTGRADO



Línea de Investigación: El Juego cómo Recurso Didáctico para Enseñanza - aprendizaje de la Matemática en el Campo Universitario. Autor: Dr. César M. García R. Código: D0089

**UN MODELO DE COMPETENCIAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESO
DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS DESCRIPTIVAS EN
EL CONTEXTO UNIVERSITARIO**

Autor: Jarles Durán
Tutor: Dr. Cesar García

Maracay, junio 2024



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL
LIBERTADOR



INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MARACAY
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE POSTGRADO

Línea de Investigación: El Juego cómo Recurso Didáctico para Enseñanza -
aprendizaje de la Matemática en el Campo Universitario. Autor: Dr. César M.
García R. Código: D0089

**UN MODELO DE COMPETENCIAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESO
DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS DESCRIPTIVAS EN
EL CONTEXTO UNIVERSITARIO**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al grado de
Doctor en Educación Matemática

Autor: Jarles Durán
Tutor: Dr. Cesar García

Maracay, junio 2024



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
“INSTITUTO PEDAGÓGICO RAFAEL ALBERTO ESCOBAR LARA”
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



Línea de Investigación: El Juego como Recurso Didáctico para enseñanza - aprendizaje de la Matemática en el Campo Universitario

ACTA DE APROBACIÓN

Nosotros, Miembros del jurado designado. Para la evaluación de la Tesis Doctoral Titulada: “**UN MODELO DE COMPETENCIAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS DESCRIPTIVAS EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO**”. Presentada por el Especialista: **Jarles Manuel Durán Meza**, Titular de la cédula de identidad N°15.695.743. Para optar al título de Doctor en Educación Matemática, Estimamos que reúne los requisitos para ser considerada como:

Aprobada

Por generar un modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas.

En Maracay a los veinte días del mes de Junio del año dos mil veinticuatro.

Dra. Emma Gil
C.I: 11.198.107



Dra. Rocío Báez
C.I: 9.556.777

Dra. Carmen Perozo
C.I: 5.930.033

Dr. Rolando García
C.I: 12.855.448

Dr. César García
C.I: 3.125.484

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR

DEDICATORIA

A DIOS sobre todas las cosas por ser las Tres Divinas Personas que siempre me acompañas en el transitar de mi vida.

A MIS PADRES Humberto Durán y Berenis Meza por ser la base fundacional de la familia Durán Meza. Son la piedra angular de lo que somos hoy en día.

A MI ESPOSA Carmen Contreras por darme el aliciente que siempre he necesitado.

A MIS HIJAS Benisamar y Angelimar por ser el regalo más divino que me ha dado la misma Divina Providencia, son mis piedras angulares donde reposa mi inquietud de seguir hacia adelante.

A MIS HERMANOS Jesús, Jammes, Deny y Darly por ser mis ejemplos a continuar.

A LA MEMORIA del primer Magister de los Pueblos del Sur de Mérida, Tío Gilberto Durán y mi cuñada Ysbelis Sosa.

No sé cómo acabará la historia de mi vida, pero en ninguna de mis páginas encontrarán las palabras “me rendí” o “me he dado por vencido”

AGRADECIMIENTO

A MI FAMILIA que ha puesto las miradas en un mejor porvenir llenos de trabajo, sacrificios y dedicación sobre la que reposa nuestro concepto de amistad.

A LA ACADEMIA en especial a la Universidad de Los Andes ULA por ser mi primera casa de estudio. A la Universidad Pedagógica Experimental Libertador UPEL-IPREM- RECTORADO-IPMAR por ser mi segunda casa de estudio y campo laboral.

A MIS AMIGOS de trabajo y muy en especial a la Dra. Emma Gil quien ha sostenido la bandera en este transitar. A la Dra. Carmen Perozo por su aporte intelectual en esta investigación y a la Dra. Rocío Báez por aceptar ser jurado y parte de este desafío.

A LOS DOCENTES del Doctorado en Educación Matemática en especial al Dr. Rolando García quien ha sido las bases del desarrollo de este doctorado y al Dr. Cesar García por ser mi tutor académico y amigo.

A LOS DOCTORES (AS): Zuly Millán, Marta Matos y Argenis Perdomo por compartir sus experiencias en esta disertación.

ÍNDICE

Introducción.....	19
Momento I.....	22
Planteamiento del problema	22
Problematización	22
Estudio de la Situación Problemática.....	23
Situación Mundial	24
Situación Nacional	25
Objetivos	28
Objetivo General	28
Objetivo Específicos	29
Justificación.....	29
Momento II.....	32
Contexto teórico	32
Estado del arte.....	32
Antecedentes.....	32
A nivel Internacional.....	32
A nivel nacional	36
Sustentos teóricos.....	38
Teorías de Entrada	38
Teoría Constructivista, según Lev Vygotsky.....	39
Fundamentación legal	40
Las Competencias Educativas	44
Competencia General	45

Modelos	47
Método de Análisis Cluster	48
Propiedades de la distancia euclídea	52
Distancia Euclídea Normalizada.....	52
Medidas de similitud	53
La Distancia entre Grupos y las Medidas de Similitud.....	54
Referente	54
Medidas Descriptivas	54
Medidas de Dispersión	57
Medidas de Variación.....	58
Momento III	60
Comprensión de la ruta metodológica	60
Enfoque Epistemológico	60
Enfoque de la Investigación	63
Método mixto	67
Dimensiones de la Investigación	70
Ontológica, Epistemológica, Metodológica y Axiológica	70
Fases de la investigación	73
Fase I. Cuantitativa.	73
Población del estudio	73
Muestra seleccionada	74
Tipo de Muestreo	75
Sistema de Variables	76
Definición Operacional	76

Técnica para la recolección de datos.....	78
Técnicas de análisis.....	78
Validez del instrumento	79
Fase II. Cualitativa	80
Escenario e Informantes Claves.....	82
Informantes claves	82
Técnica de Recolección e Interpretación de la información	84
La Entrevista (Cualitativa)	84
Elementos de Rigor para la Evaluación de la Investigación	85
Elementos para la Evaluación de la Investigación según Guban y Lincoln.....	86
Credibilidad	86
Auditabilidad	87
Transferibilidad.....	88
Interpretación de los hallazgos	88
Estrategias y usos de la integración metodológica.....	88
Momento IV	92
Contexto crítico.....	92
Fase 1	93
Análisis cuantitativo.....	93
Análisis Univariante.....	94
Análisis Bivariado.....	117
Coeficiente de Correlación de Pearson	117
Modelo de Regresión Lineal Simple.....	127
Análisis Bivariante “Aplicación de la Razón de Ventajas Odds Ratio”	131

Análisis Multivariante	133
Análisis Multivariantes de Correspondencias Múltiples (ACM)	134
Primer Factor	139
Segundo Factor	140
Tercer Factor.....	145
Análisis Discriminante	149
Modelo Matemático-Estadístico	152
Análisis de Conglomerados (Cluster)	154
Descripción del Grupo n° 1	155
Descripción del Grupo n° 2	155
Descripción del Grupo n° 3	156
Descripción del Grupo n° 4	157
Fase 2	160
Hallazgos	160
Entrevista con los Docentes Informantes Clave	161
Discurso Estadístico	204
Docente.....	204
Estudiante	205
Didáctica.....	207
Enseñanza	207
Aprendizaje.....	209
Estadística.....	210
Conocimiento.....	210
Utilidad	210

Competencias Transversal.....	211
Competencia Algebraica	211
Competencia Lingüísticas	212
Competencia Lógica.....	212
Verbos	213
Competencias Generales	213
Competencias Algebraicas	213
Competencias Lingüísticas	213
Verbos	214
Competencias Específicas:	214
Competencias Algebraicas	214
Competencias Lingüísticas	215
Competencias Lógicas.....	215
Verbos	215
Triangulación de la Información.....	215
Momento V.....	233
Conclusiones y recomendaciones	233
Recomendaciones	236
Momento VI	238
Propuesta	238
Justificación	238
Fundamentación.....	239
Factibilidad de Implementación del Prototipo.....	239
Objetivos del modelo	240

Objetivo General	240
Objetivos Específicos	240
Estructura del Modelo	240
ANEXO.....	250

TABLAS	LISTA DE TABLAS	pp.
1	Distribución de estudiantes nuevo ingreso a la UPEL por especialidad. Serie 2018-2022.....	24
2	Dimensiones o planos del conocimiento relacionados con la investigación.	70
3	Distribución de la muestra por estrato.....	72
4	Identificación y Definición de las Variables.....	74
5	Operacionalización de Variables.....	75
6	Informantes claves.....	81
7	Distribución de estudiantes según el sexo. Año 2024.	93
8	Distribución de estudiantes según el nivel socioeconómico. Año 2024.	93
9	Distribución de estudiantes según el semestre que cursa. Año 2024.	93
10	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cuál ha sido su experiencia con la unidad curricular de estadística? Año 2024....	94
11	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cuál ha sido su experiencia con el docente o facilitador de estadística? Año 2024.	95
12	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cómo calificaría usted la metodología empleada por el docente a la hora de impartir sus clases de estadística? Año 2024.	95
13	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cómo calificaría usted el conocimiento adquirido en el área de estadística? Año 2024.	96
14	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cómo calificaría usted un cambio en las estrategias de enseñanza para el área de estadística? Año 2024.	97
15	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cómo calificaría usted la eliminación de la materia de estadística en el nuevo	98

	diseño curricular 2015? Año 2024.	
16	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Consideras que el docente presta apoyo a las tareas y/o actividades didácticas basadas en las TICs? Año 2024.	98
17	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿El docente desarrolla actividades donde el estudiante satisface sus necesidades comunicacionales (grupos de conversación, grupos de interés, otros)? Año 2024.	99
18	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Consideras que el docente recibe formación constante para atender de manera eficiente tus requerimientos tecnológicos? Año 2024.....	100
19	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Sientes temor de cursar la unidad curricular de estadística? Año 2024.	101
20	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Tienes una actitud abierta para trabajar la estadística con las herramientas que ofrecen las TICs? Año 2024.	102
21	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Te sientes cómodo usando la tecnología? Año 2024.	102
22	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cuál de las siguientes medidas de tendencia central conoces? Año 2024.	103
23	Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cuál de las siguientes medidas de dispersión conoces? Año 2024.....	104
24	La media es por definición conceptual. Año 2024.	104
25	La mediana es por definición conceptual. Año 2024.	105
26	La moda es por definición conceptual. Año 2024.	105
27	Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la matemática siendo los valores 1 muy difícil y 5 muy fácil. Año 2024.....	106

28	Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la matemática siendo los valores 1 muy desagradable y 5 muy agradable. Año 2024.	106
29	Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la matemática siendo los valores 1 muy incomprendible y 5 muy comprensible. Año 2024.....	107
30	Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la matemática siendo los valores 1 muy inútil y 5 muy útil. Año 2024.	107
31	Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la estadística siendo los valores 1 muy difícil y 5 muy fácil. Año 2024.	108
32	Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la estadística siendo los valores 1 muy desagradable y 5 muy agradable. Año 2024.	108
33	Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la estadística siendo los valores 1 muy incomprendible y 5 muy comprensible. Año 2024.	109
34	Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la estadística siendo los valores 1 muy inútil y 5 muy útil. Año 2024.	110
35	Distribución de estudiantes según del Escalograma de Guttman, qué tan de acuerdo están con la afirmación “el valor de la media es aquel que tiene la propiedad de centrar la información de los datos a un valor único. Es un valor promedio por individuo”. Año 2024..	110
36	Distribución de estudiantes según del Escalograma de Guttman que tan de acuerdo están con la afirmación “El valor de la mediana es aquel valor que tiene la propiedad de crear dos grupos de datos. Un grupo representa el 50% de los datos por debajo, mientras que el otro grupo representa el otro 50% de los datos por	110

37	Distribución de estudiantes según del Escalograma de Guttman qué tan de acuerdo están con la afirmación “El valor de la moda es aquel que tiene mayor probabilidad de ser seleccionado del conjunto de datos” .Año 2024.	112
38	Distribución de estudiantes según. Por favor indicar dónde cree usted que se encuentra el valor promedio sin hacer cálculos matemáticos en este conjunto de datos: 18,10, 15, 20, 12. Año 2024.	113
39	Cálculo, sobre este conjunto de datos podría calcular la media: 18,10, 15, 20, 12. Año 2024.	114
40	Distribución de estudiantes según la respuesta sobre este conjunto de datos podría calcular la media y varianza: 18,10, 15, 20, 12. Año 2024.	115
41	Correlación parcial de Pearson con nivel de significación del 1% y 5%	117
42	Correlaciones con las preguntas; 4, 5, 6,7, 10, 11, 12, 13, 16 y 17.	119
43	Correlaciones con las preguntas: 21, 22, 23 y 24.....	124
44	Resumen de estadística de la regresión.....	126
45	Análisis de varianza.....	127
46	Análisis de coeficiente de regresión.....	127
47	Distribución de estudiantes según su experiencia en estadística vs la afirmación de media (Pregunta n° 23). Año 2024.	130
48	Distribución de estudiantes según su experiencia con el docente en estadística vs la metodología empleada. Año 2024.	131
49	Variables que intervienen en el ACM. Año 2024.	133
50	Autovalores, porcentaje de representatividad e histograma. Año 2024.	134
51	Autovalores y porcentaje de variabilidad.	135
52	Coordenadas y contribuciones de las variables a los factores.....	136

53	Prueba de Lambda de Wilks para el modelo lineal discriminante.	
	Año 2024.	148
54	Probabilidades previas para grupos. Año 2024.	148
55	Coeficientes de función discriminante canónica estandarizadas, Año 2024.	149
56	Posibles valores que toma la función discriminante.	150
57	Simulación de la función discriminante.	151
58	Grupo n° 1 de estudiantes según sus categorías.....	152
59	Grupo n° 2 de estudiantes según sus categorías.	153
60	Grupo n° 3 de estudiantes según sus categorías.	154
61	Grupo n° 4 de estudiantes según sus categorías.	155
62	Matriz 1-A. Diálogo con el informante Docente 1.....	159
63	Matriz 1.B. Categorías. Informante Clave Docente 1.....	171
64	Matriz 1-B. Diálogo con el informante Docente 2.....	173
65	Matriz 1.B. Categorías. Informante Clave Docente 2.....	181
66	Matriz 1-C. Diálogo con el informante Docente 3.....	183
67	Matriz 1.B. Categorías. Informante Clave Docente 3.....	192
68	Matriz A-A. Integral de categorías de los Informantes Docentes..	193
69	Matriz B-A. Triangulación.....	214

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICOS		pp.
1	Relación de una variable dependiente en función de una variable independiente	116
2	Modelo de regresión (Percepción de la estadística en función de la percepción de la matemática.....	129
3	Primer factor (propensión hacia la estadística).	137
4	Segundo factor (experiencia con el docente y competencia algébrica).	139
5	Primer plano factorial (1,2)	141
6	Tercer factor (competencia lingüística y conocimiento estadístico).	143
7	Segundo plano factorial (1,3)	145
8	Tercer plano factorial (2,3)	146
9	Cluster en 2D formando 4 grupos.	156
10	Cluster en 3D formando 4 grupos.	156
11	Dendrograma formando 4 grupos.	157

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS		pp.
1	Elementos de Rigor Metodológico para evaluar la calidad de la investigación cualitativa.	84
2	Estructura de la Categorización de la Entrevista con los Docentes Informantes. Elaborada con datos extraídos del Tabla 62 (de la Matriz 1B)	199
3	Estructura de las Categorizaciones de las Competencias construidas con datos extraídos del Tabla 62.....	200



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL
LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO DE MARACAY
SUBDIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADO
COORDINACIÓN GENERAL DE POSTGRADO



**UN MODELO DE COMPETENCIAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESO
DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS DESCRIPTIVAS EN
EL CONTEXTO UNIVERSITARIO**

Autor:
Jarles Manuel Durán Meza
Tutor Académico
Dr. Cesar Rondón García
Año 2024

RESUMEN

En el contexto actual donde la sociedad que afronta el desafío de encontrar mejores métodos de enseñanza, ya llevado al ser humano a redireccionar la didáctica tradicional, en el caso de las áreas afines a las matemáticas es cada vez más perentorio generar recursos que contribuyan con la solución de los problemas. Por ello la educación ha de orientarse hacia el ciudadano que requiere la sociedad: actualización en el campo de la informática, reflexivo, auto didacta y consciente de la realidad compleja. En este contexto, surgió el estudio cuyo objetivo fue construir un modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas, desde la visión compleja y transdisciplinaria usando el enfoque multimedio, enfocando a la estadística desde y para practicidad en la vida diaria. Se plantea un estudio enmarcado en el modo de conocer descriptivo-interpretativo apoyado en la fenomenología hermenéutica, sustentado en una investigación cuanti – cuali de campo que se desarrolló en el Instituto Pedagógico de Caracas (IPC), para ellos se seleccionó una muestra de 30 estudiantes de matemática y física por medio de un muestreo estratificado a los cuales se les aplicó una encuesta y desde la visión y vivencias de 3 docentes que facilitan el curso de estadística a los que se les aplicó una entrevista, con el fin de construir significados, contrastando los resultados obtenidos en las encuestas y los relatos vivenciales de la entrevista. Los métodos multivariantes aplicados como Regresión sirvieron para predecir, Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM) para reducir la dimencionalidad del problema, el Análisis Discriminante (AD) para generar una función matemática predictiva y el Análisis Cluster (AC) para agrupar estudiantes. Para orientar la interpretación de los resultados y los hallazgos se empleó el Método de Comparación. La credibilidad de los hallazgos se inclinó por una triangulación de información. De esta etapa emergieron cinco categorías: docente, estudiante, enseñanza, aprendizaje, conocimiento, utilidad, competencias trasversales, competencias generales y competencias específicas.

Descriptores: competencias, estadística, las TICs, modelo y transdisciplinariedad.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la demanda de información estadística es exponencial comparado con décadas atrás, ya que los datos se convierten en un elemento fundamental para formular Modelos Matemáticos Estadísticos que tienen la propiedad de predecir, en este sentido, comprender la estadística no sólo en campo de la simulación sino en la aplicabilidad para la investigación ha sido uno de los mayores retos que tienen los docentes del IPC con sus estudiantes.

El Instituto Pedagógico de Caracas (IPC) es una institución pública destinada a formar docentes, siendo esto los más interesados en conocer las herramientas que ofrece la estadística como la tecnología del Método Científico como lo deja ver Mood, Graybill y Boes (1974). Esta debería ser la realidad; sin embargo, se observa que los estudiantes sienten temor de ver la Unidad Curricular de Estadística en su malla curricular, siendo los docentes investigadores de primera línea.

En este sentido, esta investigación abordó el tema antes descripto y para ello se usó el enfoque multimedodo debido a la complejidad del problema ya que utiliza enfoques cuantitativo y cualitativo de manera independiente sobre un mismo fenómeno de estudio y valida la información por triangulación como lo expone Tashakkori y Tiddlie (2003).

Atendiendo el enfoque cuantitativo se realizó una encuesta a 30 estudiantes de pregrado que cursan la especialidad de Matemática y Física que fueron seleccionados por un muestreo estratificado, esto con el fin de generar la mayor representatividad del estudiantado.

La encuesta atiende las siguientes dimensiones: la estadística, competencias educativas, las TIC'S, proceso de enseñanza- aprendizaje y medidas descriptivas y cuyos indicadores son: estudiantes, docentes, investigación, pedagógicas, psicológicas y evaluación. Para poder recabar información se usó preguntas con respuestas dicotómicas, entre las politómicas se encuentran las escalas Tipo Likers que son muy usadas en estudios de carácter social, además tuvo técnicas como diferencial semántico o escala de Osgood (para explorar las dimensiones del significado), intervalos aparentemente iguales

(Thurstone) (para medir valores numéricos) y escalograma de Guttman (para indicar en mayor medida la fuerza o intensidad de la actitud).

Los métodos de Análisis estadísticos fueron: Análisis Univariantes que permitió describir la realidad en una dimensión empleando para ello la representación de tablas estadísticas con sus respectivas categorías y frecuencias absolutas y relativas.

El Análisis bivariado que permitió aplicar técnicas como el Coeficiente de Correlación de Pearson mostrando el grado de asociación que tienen dos variables con el fin de incorporar dos dimensiones de análisis.

La técnica estadística bivariada de la razón de ventajas que es muy poco conocida e incluso por los mismo estadísticos, pero la finalidad de esta investigación es el de contribuir a generar conocimientos en el campo estadístico, se tuvo como resultado que la ventaja que un estudiante seleccionado al azar manifieste, que la metodología empleada por el docente es mala en lugar de que manifieste que es buena es de 192 veces mayor, para aquellos que tiene una mala experiencia con el docente en relación a los que tienen una buena experiencia con el mismo. Este tipo de interpretación es bastante compleja pero significativa.

Los análisis multivariantes como: Análisis de Regresión (AR) permitió desarrollar un modelo de predicción para la percepción de la estadística en función de la percepción de la matemática. El Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM) permitió crear 3 factores que reducen la dimensionalidad de problema de manera simultánea. El Análisis Discriminante (AD) permitió crear un Modelo Matemático Estadístico que permite clasificar a los estudiantes de acuerdo a un patrón de respuestas (predicción) y por último el Análisis Cluster (AC) que permitió construir la formación de cuatro (4) grupos de estudiantes.

En cuanto al enfoque cualitativo se aplicó una entrevista a tres (3) docentes de amplia trayectoria en la administración de la Unidad Curricular de Estadística en el IPC, se realizó la descomposición de la entrevista en cuanto a los sustantivos para formar las categorías emergentes. Luego se construyeron las categorías y subcategorías dando origen a las siguientes: docente, estudiante, enseñanza, aprendizaje, conocimiento, utilidad, competencias transversales, competencias generales y competencias específicas. Y las

subcategorías de las competencias se identificaron: competencias algebraicas, lingüísticas, lógicas y verbos.

Para la validez de la información de ambos enfoques cuantitativo y cualitativo de manera independiente sobre un mismo objeto de estudio se realizó por medio de la triangulación como lo expone Tashakkori y Tiddlie (2003).

Así, con base a este propósito, esta investigación se ha estructurado de la siguiente manera:

El momento I, en el que se desarrolla el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación de la investigación. El momento II, lo que concierne a la ubicación del objeto de estudio en el contexto del conocimiento y allí se incluyen los antecedentes de la investigación y las bases teóricas que la sustentan. El momento III, el cual refiere la descripción de la metodología, el tipo de investigación, la población, técnicas e instrumentos de recolección de información y las técnicas de análisis e interpretación de los mismos. El momento IV, donde se presentan los resultados y análisis de los mismos. El momento V se presenta las conclusiones, recomendaciones y referencias. El momento VI, donde se presenta: “Un modelo de competencias estadísticas para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las medidas descriptivas en el contexto universitario”.

MOMENTO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Problematización

*Es fácil mentir con estadísticas.
Es difícil decir la verdad sin estadísticas.
(Andrejs Dunkels)*

Actualmente existe un desarrollo tecnológico importante gracias al avance de la matemática ,pues, la matemática como lo deja ver (Mora, Cedillo, Bravo, Saltos ,2018) es una ciencia científica donde prevalece el sentido lógico-algorítmico, esto debido a la transcendental utilidad milenaria convirtiéndose en una herramienta indispensable para el ser humano; siendo al mismo tiempo, el área menos demandada por los estudiantes universitarios al observar las cifras divulgadas en el Boletín Estadístico 2022 de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), quienes la objetan por grado de dificultad para no inscribirse en estas carreras profesionales debido a su complejidad de abstracción. Esta misma situación se presenta en el área de la enseñanza de la Estadística por ser una rama de la matemática que tiene por objeto observar, recolectar, clasificar, registrar, tabular, graficar, analizar, interpretar y presentar conclusiones pertinente, útil y comprensible (Mendenhall III, W; 2002, pg.3).

Por otro lado, cabe señalar, que la sociedad escolar actual requiere de estrategias didácticas en materia educativa, que faciliten el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Estadística y en particular, administrar el proceso cognitivo de las medidas estadísticas descriptivas, las cuales, se constituye, para efecto de esta investigación en su objeto de estudio a sabiendas de que el estudiante universitario logre una mejor comprensión, sobre la base de herramientas útiles a la resolución de problemas mejorando sin duda alguna, el nivel cognitivo del estudiante.

En este sentido, uno de los retos actuales en la educación para atender las demandas de la sociedad educativa, lo plantea la poca receptividad por parte de los estudiantes universitarios al no cursar carreras profesionales universitarias que tengan áreas afines con

la matemática, esto debido a las grandes deficiencias cognitivas del discente en el campo de la matemática. En tal sentido, se prevé en esta tesis doctoral el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) disponibles en la web, que permitirán al estudiante optimizar la comprensión de los fenómenos presentes en el campo estadístico.

De esa forma, pretendemos contribuir en mejorar la percepción del esquema tradicional mental de los estudiantes, quienes presentan de hecho, barreras cognitivas, que obstaculizan un aprendizaje efectivo de aquellos conceptos que se encuentran en el currículo de la Estadística. Actualmente los desarrollos para atender la didáctica en estadística en el campo educativo han cobrado importancia al punto que ha evolucionado al desarrollo de software que grafica y modela situaciones, algo que se creía a imposible a principio del siglo pasado.

En el caso particular de Venezuela es muy importante el desarrollo de estrategias de enseñanza de la estadística debido a la repercusión que esta ciencia tiene en el campo de la investigación, planificación, economía, medicina, deporte, entre otras. Evidentemente la estadística es una ciencia con campo de accionar bastante amplio y con objetivos muy bien definidos, así lo deja ver Mood, Graybill y Boes (citado en Mendenhall III, W; 2002), p.2) al definir a la estadística como: “la tecnología del método científico”.

Estudio de la Situación Problemática

Es importante señalar que, la interacción entre docentes–estudiantes estuvo por mucho tiempo restringido por la aplicación de la Teoría Conductista de Pavlov (1972) como estrategias didáctica durante el proceso de enseñanza - aprendizaje, hasta que investigaciones como las de Van Hiele (1999), Yves Chevallard (1999) y Guy Brousseau (1998) dieron forma a una nueva manera de instrucción que ha contribuido sustancialmente en la comprensión de los fenómenos analíticos en el seno de la matemática, impactando directamente el rendimiento escolar.

De acuerdo con lo anteriormente dicho, se pretende en esta investigación realizar estudio entre los métodos de enseñanza tradicionales y los métodos de última generación con el fin de significar, los posibles avances en las diferentes técnicas de resolución de problemas estadísticos, que faciliten el empoderamiento del constructo, aquí aplicado, que

implique desarrollo del conocimiento efectivo que desemboquen en un aprendizaje significativo, elemento bandera de esta investigación.

En función de los dogmas aun presentes en la educación tradicional (sin hacer uso de las tics) sobre la base de estrategias didáctica para la enseñanza - aprendizaje, esta investigación demarcará estrategias para la comprensión de las Medidas Descriptivas, sustentadas en un conjunto de comportamientos socioafectivos y habilidades cognitivas que permitan al estudiante llevar a cabo tareas, en el campo de la estadística con éxito, de ahí que, aplicaremos como herramientas de investigación para lograr identificar las competencias tales como: el pensamiento crítico, entre ellos, el razonamiento matemático e informático; el pensamiento creativo, entre los que se encuentra el razonamiento lógico-lingüístico.

Dado que, las competencias educativas son combinaciones de conocimientos y habilidades que todo estudiante adquiere durante su vida académica, éstas serán consideradas como características individuales del escolar, por consiguiente, el discente debe optar por adquirir habilidades numéricas de ciencia y tecnología. Igualmente, una de las competencias de extraordinario valor en la vida del discente es la responsabilidad social. Por otro lado, se considerarán también algunas competencias con las cuales debe convivir el docente, entre ellas tenemos: la comunicación afectiva; planificación; liderazgo; resolución de problemas; paciencia y tolerancia.

Situación Mundial

En el contexto mundial, existen instituciones auspiciadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura con sus siglas en inglés (UNESCO), desde donde se auspicia la enseñanza de la estadística en el documento “medición de la investigación y el desarrollo (I+D): Desafíos enfrentados por los países en desarrollo” publicado en el 2010, donde reafirman la importancia de esta ciencia en la aplicabilidad de instrumentos para medir indicadores de gestión y su enseñanza para aplicarlos.

Y, según Batanero, C. (2015), “La Sociedad Internacional de Educación Estadística (IASE), fue creada en 1991 con el fin específico de mejorar la educación y la cultura estadística a nivel internacional. Esto en el entendido, de que su influencia es visible en la

incorporación reciente de la enseñanza de la estadística en las escuelas, y prácticamente en todos los países” (p. 2).

De lo dicho por Batanero (ob. cit.), se rescata el hecho de la importancia que identifica la UNESCO en la enseñanza de la estadística al considerar su viabilidad escolar debido a que esta rama de la matemática tiene una practicidad en todas las áreas del conocimiento.

En este sentido, la importancia de construir información por medio de datos estadísticos ha sido valorado durante siglos aunque su mayor auge se expone en el siglo XX como lo deja ver Cuétara, Salcedo, y Hernández (2016) cuando afirman: “después de la Segunda Guerra Mundial, la enseñanza de la Estadística inició un fuerte desarrollo, y desde su fundación en 1885, el Instituto Internacional de Estadística (ISI), ha tenido una marcada preocupación por la educación estadística”. Además, dejan ver que, “Es notable el énfasis dado a la Estadística en los diseños curriculares de la Educación General Básica en la mayoría de los países de Iberoamérica, así como en Francia, Estados Unidos, España e Inglaterra, entre otros.”

Continuando con la idea anterior, Cuétara, Salcedo y Hernández (ob. cit.) sostienen:

En la década del 90 del siglo XX, la enseñanza de la estadística tuvo nuevas pautas, marcadas en el informe conjunto del Comité de Currículo de la Asociación Americana de Estadística (ASA) y la Asociación Americana de Matemática (MAA) en 1992, en el que se plantean como pautas: Enfatizar los elementos del pensamiento estadístico; Incorporar más datos y conceptos, menos recetas y deducciones (de ser posible, computación automática y gráficos) y fomentar el aprendizaje activo.

Es evidente que la enseñanza de la estadística es una prioridad para la política educativa a nivel mundial, ya que ésta ejerce una fuerte influencia en el desarrollo de cualquier nación, al planificar los recursos socioeconómicos educativos, salud, infraestructura, fuente de trabajo, entre otros sectores.

Situación Nacional

En los últimos veinte años la economía venezolana ha entrado en un proceso de recesión muy severo afectando todos los campos del quehacer venezolano tales como: la pandemia, la educación, la salud, la infraestructura, producción empresarial, los servicios

públicos, el encarecimiento de la vida cotidiana del ciudadano común, y en particular la educación, lo que trae consigo una profunda grieta en la deserción escolar, en todos los niveles educativos, aunado a esto, se suma la diáspora del personal docente, administrativo y obrero generando un desmantelamiento del recurso humano con consecuencias impredecibles en la administración del conocimiento, la parte administrativa así como, la clase obrera a quienes hay que tomar en cuenta porque ellos ordenan el caos dentro del caos.

En este sentido, se observa un deterioro progresivo en las instalaciones educativas públicas del país, lo cual desmotiva a la comunidad educativa a realizar las actividades que les corresponden incluso dejar de asistir a su sitio de trabajo por falta de pasaje, alimentos, ropa, zapatos, entre otros.

En este orden de ideas, al observar las datas de estudiantes de la UPEL a nivel nacional, nos encontramos que el ingreso de nuevos estudiantes en la Especialidad de Matemática en los diferentes Institutos de la UPEL, ha disminuido en comparación a los últimos cuatro años, lo que resulta preocupante por ser área de gran importancia para el desarrollo de país. Igualmente, es conocido el hecho de que la cantidad de nuevos docentes en la Especialidad de Matemática es insuficiente para atender la demanda educativa en esta área, por lo que el gobierno ha tenido que cubrir los cargos vacantes con personas que no tienen la experiencia pedagógica ni los conocimientos adecuados para administrar el proceso de enseñanza - aprendizaje acorde con la necesidad del estudiante.

Tabla 1

Distribución de estudiantes nuevo ingreso a la UPEL por especialidad. Serie 2018-2022.

ESPECIALIDADES	AÑO				
	2018	2019	2020	2021	2022
EDUCACIÓN INICIAL*	1,444	443	803	650	924
EDUCACIÓN PRIMARIA*	857	178	618	507	964
FÍSICA*	12	3	8	12	8
QUÍMICA*	14	4	18	11	7
BIOLOGÍA*	34	7	32	50	6
CIENCIAS DE LA TIERRA*	10	0	5	3	1
MATEMÁTICA*	83	42	59	77	37
EDUCACIÓN INFORMÁTICA*	305	187	140	270	210
GEOGRAFÍA E HISTORIA*	331	40	276	99	64
LENGUA Y LITERATURA*	324	143	189	214	100
INGLÉS COMO LENGUA EXTRANJERA*	184	65	46	380	122

FRANCÉS COMO LENGUA EXTRANJERA*	18	0	25	15	0
EDUCACIÓN MUSICAL*	79	107	38	81	31
Tabla 1 (Cont...)					
ARTES PLÁSTICAS*	13	0	34	26	0
ARTES ESCÉNICAS*	18	0	35	13	0
EDUCACIÓN FÍSICA*	935	315	477	621	433
EDUC. ESPECIAL EN DISCAPACIDAD INTELECTUAL Y DEL DESARROLLO*	105	10	119	109	37
EDUC.ESP. PARA PERSONAS EN SITUACIÓN DE DISCAPACIDAD*	199	5	184	100	13
EDUC. ESPECIAL PARA SORDOS*	7	2	25	10	3
MECÁNICA INDUSTRIAL*	16	1	0	6	0
ELECTRICIDAD INDUSTRIAL*	2	3	0	9	0
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL*	10	2	0	5	0
DIBUJO TÉCNICO*	13	0	22	3	0
EDUCACIÓN COMERCIAL*	23	0	32	29	8
EDUCACIÓN AGROPECUARIA*	45	11	7	27	8
EDUCACIÓN RURAL*	60	21	0	11	231
EDUC. INTERCULTURAL BILINGÜE*	160	173	0	80	640
LENGUAS EXTRANJERAS*	0	78	0	140	78
TOTAL	7,319	3,859	5,212	5,579	5,947

Fuente: Boletines Estadísticos de la UPEl. Serie 2018-2022.

Nota: * Especialidades del diseño curricular 2015.

Se puede apreciar en la tabla 1 que las especialidades de las ciencias duras poseen poca demanda por parte de los bachilleres al momento de elegir una carrera universitaria. Es meritorio que las autoridades realicen programas de ingreso y actualizaciones para la captación de estudiantes en estas áreas tan importantes del saber.

En este sentido, al elaborar un modelo matemático con contenido estadístico tomando para ello la estadística descriptiva abisagradas éstas con las competencias: comunicación afectiva; planificación; liderazgo; resolución de problemas; paciencia y tolerancia estadística que direccíonen el proceso de enseñanza de acuerdo al Modelo Matemático que se presentará en esta investigación, estaremos dando un paso positivo en la administración del conocimiento por parte del docente.

Con relación al aprendizaje de las medidas descriptivas en el contexto universitario por parte del estudiante, buscamos eliminar los obstáculos con lo que se encuentran los discentes al trabajar con estadística descriptivas, por desconocimiento en todo caso, de las herramientas que ofrece las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC).

Además, es importante señalar el avance progresivo que ha tenido la educación en general a partir el nacimiento de las TICs al producir cambios sustanciales en todas las áreas de la educación. Por su parte, la UNESCO promueve el uso de las TICs En relación con la Agenda Educación 2030, los lineamientos para el presente decenio plantean el rol central de las tecnologías digitales para operar sobre la gestión institucional, el currículo, las estrategias pedagógicas y de formación, el fortalecimiento de los aprendizajes y la evaluación entendida de manera integral y sistemática. (Disponible en: https://siteal.iiep.unesco.org/eje/educacion_y_tic)

En este contexto, surgió la necesidad por parte del investigador en realizar un estudio de las competencias que poseen los estudiantes sobre las medidas descriptivas.

De acuerdo con todo lo antes planteado surgen las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuáles competencias estadísticas se utilizan durante el proceso enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas?
2. ¿Cuáles competencias estadísticas poseen los estudiantes desde la perspectiva de la praxis docente?
3. ¿Qué competencias estadísticas favorecen el proceso de aprendizaje de las medidas descriptivas en un entorno universitario?
4. ¿Cuáles son los elementos que conforman, sustentan o enriquecen la construcción de un modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas.?

De acuerdo a las interrogantes descritas anteriormente surgen los siguientes objetivos.

Objetivos

Objetivo General

Construir un modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas.

Objetivo Específicos

1. Identificar las competencias estadísticas que se utilizan los estudiantes durante el proceso enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas
2. Identificar las competencias estadísticas que poseen los estudiantes desde la perspectiva de la praxis docente.
3. Describir las competencias estadísticas que favorecen el proceso de aprendizaje de las medidas descriptivas en el entorno universitario de la UPEL/IPC
4. Categorizar las competencias educativas a partir del proceso de enseñanza-aprendizaje de las medidas descriptivas.
5. Crear un modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas.

Justificación

Actualmente la educación ha requerido hacer uso de diferentes herramientas y recurso para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, desde el contexto presencial hasta entornos virtuales. Gracias al desarrollo tecnológico de las últimas dos décadas, la educación cuenta con las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que pone a su disposición y de la sociedad un medio educativo que facilita la comprensión de fenómenos a estudiar. Es por ello, que hacer uso de las bondades de la tecnología puede facilitar y catalizar el proceso de aprendizaje de la estadística.

En tal sentido, como la enseñanza de la estadística ha sido por tradición un área donde los disidentes le temen debido al complejo nivel de abstracción de las matemáticas, se busca continuamente el uso de herramientas pedagógicas para atender la demanda de los estudiantes y docentes en administrar el proceso cognitivo de las medidas descriptivas, y que las mismas generen un resultado efectivo. Sin embargo, esta búsqueda no pareciera tener fin, ya que cada vez se torna más complejo de lo que se esperaba. No obstante las TICs disponen de ciertas herramientas para ayudar la comprensión de los fenómenos analizados por la estadística.

En la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) se ofrecen carreras relacionadas directamente con la educación en diferentes especialidades del saber (Biología, Matemática, Ingles entre otras) En tal sentido, es importante señalar que el Diseño Curricular 1996, al igual que en los programas de postgrado se contempla la unidad curricular de educación estadística como curso obligatorio, y la misma se ha convertido al igual que la matemática en un área compleja para los estudiantes e inclusive para algunos docentes, es allí donde se convierte en una necesidad buscar un tratamiento distinto para la comprensión de la estadística, superando las estrategias practicadas en las aulas de clase con el método tradicional.

Cabe mencionar que, en el Diseño Curricular 2015 puesto en práctica a partir del ejercicio fiscal 2017 no contemplan la unidad curricular de estadística en las diferentes especialidades, ya que la tendencia es eliminarla del pensum de todas las menciones; no obstante, organizaciones como: La Sociedad Internacional de Educación Estadística (IASE), el Instituto Internacional de Estadística (ISI), Comité de Currículo de la Asociación Americana de Estadística (ASA) y la Asociación Americana de Matemática (MAA)y la UNESCO antes mencionadas, entre otras, han demostrado la importancia de implementar a nivel educativo desarrollos cognoscitivos en el área de la estadística a nivel mundial, mientras que la UPEL busca eliminarla.

Por otro lado, en postgrado tanto en las especializaciones, maestrías y doctorados se encuentra vigente la materia de estadística educacional como curso obligatorio. En este sentido, debe considerarse a la enseñanza de la estadística como base para realizar cualquier investigación, entendiendo que esta área del conocimiento ha desarrollado diferentes técnicas para el tratamiento de datos, generando resultados bastante generosos en la comprensión de situaciones donde está presente la incertidumbre.

En este sentido, se puede percibir la situación antes mencionada como una necesidad que debe ser abordada desde el campo de la educación, por lo que es razonable investigar las prácticas docentes a fin de generar competencias didácticas orientadas a la comprensión de los fenómenos en la enseñanza - aprendizaje de la estadística su importancia y aplicación en los diferentes campos laborales presentes en la actividad económica del país.

Esto permitirá entre muchas otras cosas, poder socializar, contextualizar y redireccionar políticas educativas que permitan tratar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Estadística y en particular, administrar el proceso cognitivo de las medidas estadísticas descriptivas desde un pensamiento epistemológico de los factores que afectan la comprensión de esta área del conocimiento y no desde la doxa como tradicionalmente se ejercía.

Por lo tanto, esta investigación podría considerarse como un avance para la praxis de la enseñanza de la estadística y por tanto, generar un estímulo diferente en los disidentes, al concebir a la estadística como una herramienta indispensable para el desarrollo de cualquier investigación y no como un obstáculo presente en el pensum de estudio.

Esta investigación se reviste de gran importancia para el investigador, debido a que me permite identificar el problema de rechazo por parte del estudiante, con respecto a las ciencias duras y poder aportar o contribuir con la desmitificación del concepto de dificultad que por mucho tiempo ha envuelto el área de matemática, específicamente la estadística.

MOMENTO II

CONTEXTO TEÓRICO

Estado del arte

El verdadero ingenio está en la capacidad para la evaluación de la información incierta, peligrosa y conflictiva (Winston Churchill)

Este apartado permite la revisión bibliográfica en el área de la exploración documental-científica, con el objeto de consultar diferentes fuentes, documentales impresas, audiovisuales o electrónicas, entre los que se encuentran tesis doctorales tanto de investigadores internacionales como nacionales relacionados con el objeto de estudio, para la construcción de los antecedentes de la investigación.

Las bases teóricas descansarán en la descripción de las medidas estadísticas descriptivas con el concebido apoyo en las competencias estadísticas a fin de estudiar las situaciones didácticas de la estadística y describir las estrategias adecuadas para el proceso enseñanza-aprendizaje que permita a los estudiantes acercarse a la solución de los problemas estadísticos planteados en el área.

Antecedentes

En consecuencia, se propuso para esta investigación realizar un estudio sobre los fundamentos teóricos que estructuran las medidas descriptivas, consistente en analizar la epistemología del objeto de estudio y así precisar su origen, evolución, desarrollo, aplicación y papel que desempeña en la sociedad.

A nivel Internacional

Molina, E. (2021) en su Tesis Doctoral titulada Cultura estadística y competencia gráfica en la formación de futuros profesores de Educación Primaria, realizada en la Universidad de Granada España, para optar al Título de Doctora en ciencias de la Educación, inserta en la Línea de Investigación “Desarrollo y transferencia de la cultura estadística en el ámbito de la educación obligatoria”. Aplicó una metodología fundamentada en el modelo cualitativo, en la cual consideró el término alfabetización estadística como el conjunto de destrezas necesarias para desenvolverse con éxito en la actual sociedad de la información, hace énfasis de la nueva tendencia a desarrollar habilidades en materia de estadística por el desarrollo constante y sostenible de la tecnología y hace hincapié en la lectura, comprensión y análisis de los gráficos. Además sostiene que la promoción de la estadística que se está realizando en las últimas décadas, ha propiciado la inclusión de esta, de forma explícita en la mayoría de normativas curriculares de la educación obligatoria, entre ellos el proyecto de investigación B-SEJ-063-UGR18 de I+D+I en el marco del Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020 denominado Desarrollo y Transferencia de la Cultura Estadística en el ámbito de la educación obligatoria en Andalucía.

Esta investigación nos acerca a la necesidad de educar a la sociedad sobre la importancia que tiene esta área del saber desde la representación gráfica hasta llegar a la interpretación de la misma. Esta situación es contraria a la asumida en la maya curricular de la UPEL del diseño curricular 2015 para pregrado, donde se excluyó la unidad curricular de estadística como obligatoria, por lo que se hace necesario mostrar las repercusiones que esto tendrá a corto plazo, que pueden mencionarse rápidamente como: Profesionales sin conocimientos prácticos y teóricos en estadística; propensión a análisis incorrectos sobre resultados estadísticos; uso inadecuado de la jerga estadística; presentación de tablas y gráficos sin valor investigativo, toma de decisiones inadecuadas; entre otros.

Anasagasti (2019), en su trabajo titulado “Desarrollo de la Competencia Estadística del Futuro Docente de Primaria a través del Aprendizaje basado en Proyectos”, para optar al Título de Doctor en Educación, en la Universidad del País Vasco, aplicó el Método Cuantitativo y se apoyó en la Teoría constructivista y el Método Hermenéutico. En la indagación de Campo realizó entrevista a profesores y a estudiantes, observando algunas clases de los docentes entrevistados, y para el análisis de la información contó con la ayuda de la Teoría Fundamentada registrando las categorías respectivas.

El objetivo propuesto por el investigador consistió en “valorar la eficacia del módulo de aprendizaje implementado en la adquisición de la Competencia Estadística, comparando la competencia adquirida del alumnado de grado que cursa el módulo MAED con otro que no siga esta metodología. Algunas reflexiones finales de la investigación suministrado en el grupo de estudiantes que colaboraron con la investigación como informantes clave manifestaron experimentar las siguientes inquietudes: no tener dominio real de la conceptualización de la alfabetización estadística, no demuestran una buena comprensión de gran parte del contenido cubierto por la prueba y consideran que la estadística es compleja.

Otro de sus aportes señala que la razón para que el uso de la estadística se haya extendido a multitud de ámbitos, es que uno de los aspectos a los que la sociedad actual debe enfrentarse es la continua toma de decisiones. Pero en general ¿son correctas las lecturas que se realizan acerca de los datos estadísticos presentados? En ocasiones parece ser que éstas no se realizan de manera apropiada al carecer algunas personas de un correcto razonamiento estadístico.

En relación a lo antes mencionado, dicho estudio sustenta mi investigación en función a la importancia que la estadística tiene para probar ciertas hipótesis, argumentar sobre un fenómeno, demostrar causa-efecto de una o varias variables, entre otras. Es evidente, que la mayoría de los ciudadanos hacen uso de esta ciencia de manera inconsciente, sin embargo, asocian porcentajes, cifras, gráficos en algunos casos de manera correcta, y en gran proporción de usuarios no conocen esta área de las matemáticas. Por tal razón, se necesita una alfabetización en cuanto a la estadística y ésta es una desventaja que atenderemos en esta investigación.

En tal sentido, la interpretación de cualquier resultado en estadística es necesario y más aún sí se da con el apoyo profesional de un experto en el área, de manera, que genere una interpretación objetiva de los resultados encontrados, siendo este aspecto, parte del escenario que plantea Anasagasti (ob. cit.), lo que trae consigo la necesidad de realizar la alfabetización de la estadística por medio de su jerga, uso y alcance.

Esta Tesis Doctoral también se asume como antecedente porque, la Línea de Investigación, El Juego cómo Recurso Didáctico para Enseñanza - Aprendizaje de la Matemática en el campo Universitario es coincidente en el enfoque y en el contexto teórico

en el que se definen los problemas cognitivos en Educación y la Teoría fenomenológica que también sirven de apoyo a esta investigación.

Finalmente, se asume como antecedente esta investigación porque las teorías aplicadas arrojan luces que ayudan a entender con mayor precisión nuestro propio contexto, por otro lado, son coincidentes el contexto teórico en el que estos problemas se formulan y el enfoque cognitivo aplicado

Villarraga (2019), la cual presentó un estudio titulado “Dominio afectivo en Educación Matemática: el caso de actitudes hacia la estadística en estudiantes colombianos” en la Universidad de Córdoba España, para optar al título de doctor en Ciencias Sociales y Jurídicas, donde se implementó una encuesta para contrastar las siguientes hipótesis:

H1: Las actitudes hacia la estadística difieren significativamente en estudiantes de distinto género de la educación media, de modo que las chicas tienen una actitud más baja hacia la estadística que los chicos.

H2. La actitud de los estudiantes de educación media hacia la estadística está relacionada con diversas variables contextuales como Institución oficial/no oficial, el entorno rural/urbano, pérdida (suspenso) o no de la asignatura matemática algún año y la zona del departamento en el que el encuestado desarrolla sus estudios (p. 50).

Los resultados arrojaron que: “H1: Las actitudes hacia la estadística difieren significativamente en estudiantes de distinto género de la educación media, de modo que las chicas tienen una actitud más baja hacia la estadística que los chicos” (p. 161), esto indica que existe un problema de actitud hacia la estadística por el género, es decir, las chicas no les gusta o se les dificulta la estadística como materia en su pensum de estudio.

Además comprobó, tanto a nivel de ítem, como de componente y de actitud, que en general, las chicas tienen puntuaciones inferiores a los chicos en nueve de los 25 ítems del cuestionario, también en los componentes pedagógicos afectivo y comportamental, y en los componentes antropológicos social e instrumental, así como en la actitud hacia la estadística. También arrojó como resultado diferencias significativas entre los estudiantes encuestados de ambas instituciones, y éstas se concentran en el componente antropológico educativo. En todos los casos, estas diferencias han resultado favorables a los estudiantes de instituciones privadas. En cuanto a los componentes, la titularidad de la escuela influye en la mitad de ellos: cognitivo, comportamental y educativo. Los estudiantes de centros privados parecen estar más concienciados con la necesidad de utilizar la estadística, también en el entorno educativo.

Esta investigación tiene gran importancia para esta investigación, ya que son muy pocas tesis doctorales donde se involucran contrastes de hipótesis estadísticos usando niveles de significación importantes para análisis de estudios sociales. Asimismo, el autor realizó una comparación de las actitudes hacia la estadística discriminada por sexo e involucró variables socioeconómicas. Para efectos de la fiabilidad y validez mostradas en estudios anteriores, y al uso frecuente que en investigaciones previas que se han realizado de éste, empleó el instrumento denominado Escala de Actitudes hacia la Estadística [EAEE] de Estrada (2002).

A nivel nacional

García, Y. (2022) en su tesis doctoral titulada “Constructo epistémico del pensamiento estadístico. Una visión desde la práctica docente universitaria”. UPEL-Maracay Venezuela. En cuanto a las teorías de entrada utilizadas en esta investigación se tienen: el pensamiento, andragogía y constructivismo, una triada en la sociedad del conocimiento. La investigación estuvo orientada bajo el paradigma post positivista, de enfoque cualitativo, método fenomenológico hermenéutico, bajo una investigación de campo, se empleó la técnica de la observación participante, entrevista y análisis documental. Como conclusión de su investigación en el abordaje del contexto reflexivo y generativo obtuvo que la práctica docente universitaria es fundamental para la formación de los futuros profesionales, pues la enseñanza debe estar orientada a facilitar un aprendizaje contextualizado al entorno donde se desenvolverá el egresado, sobre todo en ramas de la matemática como lo es la estadística.

La tesis antes mencionada da luces para mi investigación al usar el paradigma post positivista de enfoque cualitativo, que ayudará al tratamiento de la información y el abordaje al contexto interpretativo de las entrevistas realizadas.

Perozo, C. (2015), en su tesis doctoral titulada “Ecoaprendizaje: educación desde y para la vida” en la UPEL Maracay Venezuela, con el fin de optar al Título de Doctora en Educación, donde el propósito de esta tesis fue: generar argumentos teóricos, orientados en la configuración del constructo Ecoaprendizaje como sustento axioepistemológico de las Ciencias Naturales, desde la visión compleja y transdisciplinaria, enfocando la educación

desde y para la vida. La autora plantea un estudio enmarcado en el modo de conocer interpretativo apoyado en la fenomenología hermenéutica, sustentado en una investigación cualitativa de campo.

Para orientar la interpretación de los testimonios y generar teoría, la misma empleó el Método de Comparación Constante con asistencia del programa de procesamiento de información cualitativa Atlas/ti. La credibilidad de los hallazgos se inclinó por una triangulación de datos. Tuvo como resultado cinco categorías: conocimiento científico descontextualizado, concepción emergente de la ciencia, necesidad de un aprendizaje emergente/vinculante, formación axiológica del docente desde el enfoque ecoeducativo y búsqueda de armonía Sociósfera/Biósfera, que dieron origen a la macrocategoría que concebimos como Ecoaprendizaje: hacia una formación científica axioepistemológica, núcleo de la teoría construida.

La tesis antes mencionada nos introduce a la investigación desde la visión compleja y transdisciplinaria, lo cual nos permite enfocar la misma en el empleo del Método de procesamiento de información cualitativa e incluso usar como método de certificación de los hallazgos la triangulación de datos.

García, C. (2013), en su tesis doctoral titulada “Curiosidades con el dominó para la enseñanza de la matemática en educación superior” en la UPEL Maracay Venezuela, con el fin de optar al Título de Doctor en Ciencias de la Educación, donde el objetivo de esta tesis fue: “Generar Aportes Teóricos sobre la Teoría de Juegos Didácticos como Base de un Discurso Matemático que permita Orientar el Proceso de Aprendizaje en la Matemática”. Además, generó una matriz teórica sobre el juego como herramienta enseñanza aprendizaje que sirvió de base para “configurar las estrategias didácticas en la matemática y que a partir de las configuraciones epistémicas del juego de dominós, logró, construir el conocido: Primer Teorema de García RCM con relevancia internacional, caracterizando como curiosidad, la transposición didáctica entre el dominó y la expresión analítica como fórmula representativa de cada pieza del juego de dominó.

En este sentido, la investigación de García tiene relación con la investigación a realizar en este caso, pues, la estadística se fundamenta en la teoría del juego, es decir, la teoría del azar o incertidumbre. Evidentemente, existe una estrecha relación entre el aprendizaje y el juego como herramienta didáctica, como el uso de las TIC en este contexto

y esto dependerá del docente, al querer realizar la estrategia, sin embargo, lo que existe detrás de ello, son modelos estadísticos que sin tener nociones previas sobre probabilidades, se encuentran ocultos, siendo necesario mostrar a los estudiantes su funcionamiento.

Desde esta perspectiva, las investigaciones que se mostraron como antecedentes tienen estrecha relación con mi investigación y son sustentos teóricos que fundamentan en el desarrollo de competencias estadísticas a partir de la experiencia del proceso de enseñanza - aprendizaje durante el acto educativo, el abordaje de las medidas descriptivas durante el acto escolar con asunción en la lectura de gráficos para afianzar una alfabetización de la estadística, la descripción de las competencias educativas durante el proceso de aprendizaje de las medidas descriptivas en un entorno, y la mayoría apuntan a identificar competencias en materia de la estadística.

Sustentos teóricos

Teorías de Entrada

En este apartado se presentan las teorías que sirvieron de apoyo al desarrollo de esta investigación para la construcción de un modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas.

Considerándose, en todo caso, las Medidas de Tendencia Central como son Media, Mediana y Moda con todas sus acepciones establecidas en el campo de la Estadística, así como las variantes definidas por García (ob. cit), todo esto, como base de un discurso matemático que permita orientar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las Medidas de Tendencia Central en el subsistema universitario de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

En consecuencia, el objeto en estudio se nutrió de los conocimientos que contienen las siguientes teorías: la Teoría Constructivista, según Vygotsky sobre la base de las competencias antes señaladas; Las competencias del docente y las Competencias Educativas., los modelos estadísticos, el uso de las TIC's, la catalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas en el contexto universitario y los demás sustentos necesarios para la construcción del modelo estadístico.

Teoría Constructivista, según Lev Vygotsky

La importancia de la teoría Vygotsky, como precursor del constructivismo social en la educación, representa una herramienta que en enlace con el constructivismo de Jean Piaget, y la didácticas en la educación, son teorías que prevalecen hasta el día de hoy en el sistema educativo. Fundamentalmente Vygotsky con el principio que “el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, pero el medio entendido como algo social y cultural, no solamente físico.”

Por su parte Méndez (2002), considera que el constructivismo es una epistemología, y además, una teoría que explica la naturaleza del conocimiento humano. Así, el constructivismo sostiene que el aprendizaje de una persona que aprende, acumula experiencia a sus propias estructuras mentales. Por tanto, el aprendizaje no es pasivo ni objetivo, pero sí es un proceso subjetivo en la mente de la persona que cambia inexorablemente en función de sus experiencias.

Abbott (1999), declara, que constructivismo social es un modelo basado en el constructivismo de Vygotsky, que sostiene, que el conocimiento es la suma del aprendizaje social y los conocimientos propios de la persona, producto de su realidad.

Por tanto, el constructivismo social es una rama del constructivismo puro que explica la naturaleza del conocimiento humano, con el fin de ayudar a los estudiantes a internalizar, reacomodar, o transformar la información nueva. Esto es, en situación de aprendizaje académico, el constructivismo se fundamenta en el descubrimiento, manipulación de lo desconocido, experimentación, pensamiento complejo- crítico y el deseo de aprender con el fin de construir su propio conocimiento.

Por consiguiente, una situación de aprendizaje académico es un esquema de una representación de un concepto que permite manejar internamente para enfrentarse a situaciones iguales de la realidad, y, la interacción con la realidad hace cambiar los esquemas del individuo, esto debido a la acumulación de experiencias.

En tal sentido, el esquema en los adultos es complejo e incluye nociones escolares y científicas, a veces correctas o ciertamente inadecuadas, como por ejemplo los esquemas inadecuados de numerosas nociones científicas, al interpretar la realidad según su propio esquema.

Fundamentación legal

La educación es la piedra angular de la sociedad después del hogar, es un derecho universal irrenunciable, tienen un carácter formador del individuo, moldea ideas que luego son desarrolladas por medio de proyectos que beneficien a un conjunto de individuos que avizoran una misma meta. El ser humano, desde sus inicios ha buscado las herramientas necesarias para poder moldear a la sociedad y una de ellas es por medio de la educación.

La educación tiene su fundamento legal y en el caso de nuestro país tiene sus bases en la Carta Magna como Ley Suprema que rige a cualquier ley, esta es conocida como la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela de 1999, la presente investigación se sustentó en los artículos 102, 108, 109 y 110; sin embargo, la misma se fundamenta en otras leyes como: la Ley Orgánica de la Educación (2009) en los artículos 04, 14 y 38; Ley Orgánica de Telecomunicaciones (2009) artículo 2; y la Ley Orgánica de las Ciencias, Tecnología e Innovación (2005) en los artículos 35 y 38.

Los artículos en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (CRBV) (1999) que atienden directamente el estado de derecho a la educación, se tiene en el Capítulo VI. De los Derechos Culturales y Educativos. Se expresa:

Artículo 102. “La educación es un derecho humano y un deber social fundamental, es democrática, gratuita y obligatoria. El Estado la asumirá como función indeclinable y de máximo interés en todos sus niveles y modalidades, y como instrumento del conocimiento científico, humanístico y tecnológico al servicio de la sociedad...” (p.20)

Artículo 110. “El Estado reconocerá el interés público de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones y los servicios de información necesarios por ser instrumentos fundamentales para el desarrollo económico, social y político del país, así como para la seguridad y soberanía nacional. Para el fomento y desarrollo de esas actividades, el Estado destinará recursos suficientes y creará el sistema nacional de ciencia y tecnología de acuerdo con la ley...” (p.22)

Como se puede observar, en los Artículos 102 y 110 mencionados de la CRBV, es responsabilidad del Estado garantizar la educación como un instrumento al servicio de los ciudadanos, así como también generar el estudio de la ciencia, la tecnología, la innovación para el fortalecimiento de los conocimientos para el desarrollo pleno del país. En este sentido, esta investigación se reviste ya que atiende a los ejes fundamentales del saber como lo es: lo humanístico, lo social, lo científico y lo trascendental.

Es importante destacar, que la estadística es una ciencia que es aplicada en todas las áreas del saber y en específico tiene una amplia aplicabilidad a las ciencias económicas y sociales, siendo estas el eje impulsor del Estado para la planificación de recursos, infraestructura, tecnología y políticas públicas que deben atender el desarrollo de una nación.

Asimismo, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), capítulo VI, Derechos Culturales y Educativos menciona que:

Artículo 108 “Los medios de comunicación social, públicos y privados, deben contribuir a la formación ciudadana. El Estado garantizará servicios públicos de radio, televisión y redes de bibliotecas y de informática, con el fin de permitir el acceso universal a la información. Los centros educativos deben incorporar el conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, de sus innovaciones, según los requisitos que establezca la ley”

En este sentido, el artículo 108 de la CRBV permite el uso de las TICs como medio o herramienta de enseñanza – aprendizaje e incluso otros medio que faciliten este proceso, es por ello que, esta investigación atiende de manera general el uso de las TICs e inserta en su estructura didáctica elementos como la jerga estadística para el empoderamiento de los términos adecuados de esta ciencia.

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela en su Artículo 109 reza que: “El Estado reconocerá la autonomía universitaria como principio y jerarquía que permite a los profesores, ... dedicarse a la búsqueda del conocimiento a través de la investigación científica, humanística y tecnológica, para beneficio espiritual y material para la nación” En este sentido, se destaca el derecho a la autonomía universitaria para la búsqueda del conocimiento por medio de la investigación científica, humanística y tecnológica, para beneficio del país.

Siguiendo el mismo orden de ideas, en la Ley Orgánica de Educación (LOE) (2009) se puede observar que en el Capítulo I en sus Disposiciones Fundamentales atendiendo a la educación y la cultura, artículos 4, 14 y 38, se establece la educación como derecho humano fundamental que promueve la construcción del conocimiento, es por ello que un modelo que atienda a generar conocimientos en el área de la estadística es una necesidad.

En el Capítulo IV de la misma ley para el área de la Formación y Carrera Docente, en su artículo 38, se ampara la garantía de la formación docente continua que debe ser

adaptada a las necesidades y transformaciones sociales en la actualidad, esto implica estrategias innovadoras de enseñanza-aprendizaje y actualización preferiblemente en las TICs. A continuación, se detallan los artículos mencionados de la presente Ley que son relevantes y están vinculados directamente con esta investigación.

Artículo 4. “La educación como derecho humano y deber social fundamental orientada al desarrollo del potencial creativo de cada ser humano en condiciones históricamente determinadas...” (p.2). Con esta investigación se pretende generar conocimiento que esté orientado al desarrollo del potencial creativo bajo una estructura que catalice el proceso de enseñanza –aprendizaje de la estadística bajo una perspectiva nueva e innovadora que diverge de las aplicadas tradicionalmente en las aulas de clase.

Artículo 14. “La educación es un derecho humano y un deber social fundamental concebida como un proceso de formación integral, gratuita, laica, inclusiva y de calidad, permanente, continua e interactiva, promueve la construcción social del conocimiento, la valoración ética y social del trabajo... La didáctica está centrada en los procesos que tienen como eje la investigación, la creatividad y la innovación, lo cual permite adecuar las estrategias, los recursos y la organización del aula, a partir de la diversidad de intereses y necesidades de los y las estudiantes” (p.8)

Obsérvese que, este modelo desarrollado en esta investigación atiende a un deber social para generar un conocimiento sólido, robusto y de calidad el cual es estructurado de manera que atienda lo didáctico, lo pedagógico y lo científico. Es por ello que, el resultado de esta investigación tuvo en cuenta y de manera ordenada las competencias estadísticas que debe desarrollar un estudiante y que debe fortalecer el docente al momento de impartir la clase.

Artículo 38. “La formación permanente es un proceso integral continuo que, mediante políticas, planes, programas y proyectos, actualiza y mejora el nivel de conocimientos y desempeño de los y las responsables y corresponsables en la formación de ciudadanos y ciudadanas. La formación permanente deberá garantizar el fortalecimiento de una sociedad crítica, reflexiva y participativa en el desarrollo y transformación social que exige el país” (p.16)

Cabe destacar que, la estadística es una ciencia que se encuentra en una constante evolución ya que se desarrollan muchos métodos de análisis de datos, es por ello que, el docente que atiende la unidad curricular de estadística debe estar en una periódica actualización lo cual le permitirá entre otras cosas estar a la vanguardia de estas innovaciones tecnológicas.

La Ley Orgánica de Telecomunicaciones, (2011) artículo 2. Numeral 4 reza: “Promover el desarrollo y la utilización de nuevos servicios, redes y tecnologías cuando estén disponibles y el acceso a éstos, en condiciones de igualdad de personas e impulsar la integración del espacio geográfico y la cohesión económica y social...” Numeral 6 “Promover la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica en materia de telecomunicaciones, la capacitación y el empleo en el sector” Es importante entender que la estadística es una ciencia e inclusive dicho por Graybill y Boes (citado en Mendenhall III, W; 2002), p.2) al definir a la estadística como: “la tecnología del método científico”. Por tanto, es necesario que en la promoción y capacitación tecnológica, el docente tome parte activa para estar a la vanguardia de las exigencias y de los cambios en cuanto a materia tecnológica se refiere.

También, se considera como sustento legal de la investigación a la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (LOCTI) (2005), debido a que esta promueve y apoya el conocimiento por medio de la ciencia, la tecnología y la innovación mediante programas de estímulos a investigadores.

Artículo 35. “... Las autoridades nacionales, responsables en materia de formación, promoverá una cultura científica desde el nivel de la educación inicial, con el propósito de ir formando los nuevos cultores y cultoras científicos y tecnológicos; así mismo, promoverá la formación de los investigadores e investigadoras, tecnólogos y de la generación de relevo de acuerdo con los principios y valores de la ciencia, la tecnología, la innovación y sus aplicaciones establecidos en esta Ley...” (p.20)

Artículo 38. “La autoridad nacional con competencia en materia de ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones impulsará programas de promoción a la investigación y la innovación para garantizar la generación de una ciencia, tecnología, innovación y sus aplicaciones que propicien la solución de problemas concretos del país, en el ejercicio pleno de la soberanía nacional”. (p.21)

Con respecto a los artículos 35 y 38, el Estado Venezolano como ente rector en la planificación de la estructura en materia educativa, debe garantizar los avances en cuanto a la ciencia, la tecnología y la innovación promoviendo la cultura científica en todos los niveles de educación, es por ello que, para la UPEL es importante un recurso como este ya que atiende a la cultura estadística como ciencia, y esta es indispensable para cualquier investigación.

Las Competencias Educativas

Para Codoche (2022):

El debate sobre la formación docente y las condiciones que permiten procesos de enseñanza - aprendizaje satisfactorios, es rico, dinámico y siempre vigente. A veces motivado por inquietudes reales, a veces por modas importadas, a veces de prácticas exitosas que anhelamos repetir.

Esto es, la formación docente es base fundamental para el éxito de la administración del proceso de enseñanza la cual está sujeta a una serie de competencias que faciliten el acto educativo, poniendo énfasis en los objetivos praxeológicos de dicha formación.

Igualmente, **Coronado (2009)**, sostiene que:

El enfoque de la “formación por competencias” construye un espacio estimulante para abordar cuestiones de la formación docente continua y en servicio, entendiendo esta como un proceso de interacción abierto, cooperativo, dialógico y flexible destinado al desarrollo de la profesionalidad docente en y desde su contexto cotidiano, buscando mecanismos de satisfacción personales con la tarea cotidiana y de satisfacción de los estudiantes a quienes va dirigido nuestro esfuerzo.

Es decir, este investigador afirma, que la formación del docente por competencia abre un panorama de posibilidades que lo relacionan de manera efectiva con sus estudiantes con quienes se establece un proceso de comunicación cooperativo al llevar a cabo la administración del currículo en el aula de clase.

Así mismo Coronado (ob. cit.), señala, que competencia es el conjunto integrado de saberes, habilidades, destrezas, motivación, actitudes valores puesto en juego en la toma de decisiones, en el desempeño concreto del estudiante en el acto educativo, quienes interactúan en función de los conocimientos de forma integrada, reflexiva y creativa en cada situación problemática.

Una observación digna de tomar en cuenta tiene que ver con el significado de integralidad de las capacidades, habilidades o saberes cognoscitivos para que éstas sean consideradas como competencias, por tanto, se adquieren, se desarrollan y se consolidan en la mente del sujeto.

De ahí, que la competencias docentes estén referidas a los que ejercen el trabajo de docente de aula, por lo que dichas competencias se definen como un conjunto de desempeños en cuanto al diseño, planificación, organización, atención, ejecución,

evaluación y ajuste de una propuesta didáctica intencional, articulada y coherente con las necesidades de cambios según el ambiente del aula de clase.

Por consiguiente, el desarrollo de las competencias docentes como proceso nos ayuda profesionalmente, a cumplir con el precepto social que nos acate, y su definición consiste en dotar al docente de capacidades cognitivas administrativas y epistemológicas, y así, asegurar la pertinencia de las propuestas formativas, constituyéndose al mismo tiempo en una vía de acercamiento a la demanda interna del docente, y por otro lado, las demandas externas tanto de la institución como de la sociedad y sus usuarios.

De acuerdo con lo anterior, decimos, que la competencia docente es la capacidad social que tiene el instructor para participar en lo institucional, en lo político y en la administración del currículo escolar al interrelacionar con el ambiente y los estudiantes.

Según Codoche (ob. cit.), la propuesta de profesionalización desde el enfoque de competencia responde a un conjunto de premisas y principios:

- 1.- La formación docente continua responde a una inquietud manifiesta de los propios docentes, es un emprendimiento individual y colectivo.
- 2.- La formación debe incidir en la relación del sujeto con su trabajo, en la forma en que percibe, analiza, organiza, reformula, cómo sobrelleva las tensiones y enfrenta los desafíos del porvenir.
- 3.- El plan es alentar a diseñar estrategias, elaborar materiales, que pongan en evidencia la integración de conocimientos, habilidades y valores.
- 4.- Competencias específicas didácticas pedagógicas en el aula de Matemática, asociadas a la actividad en el aula de Matemática.

Competencia General

Estas competencias tienen que ver con el diseño, conducción y evaluación de los procesos de enseñanza - aprendizaje al observar, recolectar, clasificar, registrar, tabular, graficar, analizar e interpretar de forma conveniente, útil y comprensibles (definición de estadística).

Algunos criterios de estas competencias son:

- 1.- Programar, diseñar un programa analítico acorde al diseño curricular, la normativa institucional y las necesidades de formación de los estudiantes.

- 2.- Seleccionar un texto de clase asociado a las potencialidades de los registros del currículo escolar.
- 3.- Jerarquizar el contenido del plan de clase sin cambio durante su aplicación en el aula de clase.
- 4.- Recortar, diseñar y proponer en la actividad escolar la epistemología del contenido a desarrollar.
- 5.- Integrar el aprendizaje de teorías, método de resolución de problemas, fórmulas, resolución de ejercicios, y comunicar todo lo diseñado para administrar una clase.

Nótese, que programar implica trabajar fuera del aula de clase, con el contenido que deben ser incluidos en la propuesta educativa, en tanto que, planificar consiste en distribuir el contenido en objetivos tomando en cuenta las necesidades del curso, por lo tanto, la planificación debe ser flexible, adecuada a cada contexto, con los recursos, tiempo y espacio disponibles.

Por otro lado, la planificación como competencia docente destaca la posibilidad de seleccionar, ordenar, secuenciar, prever, elaborar, diseñar y comunicar, y se dice que es una competencia porque es un guion abierto a la improvisación que integra lo que establece el programa con las posibilidades reales que presenta el estudiante en el aula de clases.

De hecho, la planificación es una competencia docente porque el profesor seleccionar, diseña, redacta, desarrolla, formula, analiza, sintetizar, prevé, elabora y comunica actividades, materiales didácticos y estrategias de enseñanza - aprendizaje.

Y, en lo esencial, el docente competente guía el proceso de enseñanza - aprendizaje desarrollando un guion de clase y afrontando los emergentes propios de la dinámica de trabajo del entorno de aprendizaje seleccionado, igualmente, el docente orienta el proceso de enseñanza - aprendizaje en matemática, y organiza, desarrolla, comunica, promueve, ajusta, controla, adapta su propuesta didáctica a los estudiantes.

Debe señalarse que la competencia promueve aprendizajes, organiza, adapta, controla, responde integrando saberes disciplinares con competencias sociales que le permiten empatía con sus estudiantes, confianza, capacidad para la resolución de conflictos, comunicación eficaz, condiciones sin las cuales sus intervenciones resultarán vacías y mudas para los oídos de sus estudiantes.

El docente evalúa, diseña, planifica, recolecta evidencias de conocimientos, desempeños y competencias transversales conforme a criterios de objetividad, transparencia y flexibilidad, y legitima conocimientos y en algunos casos por medio del uso de las TICs se logra estas consideraciones.

Modelos

Finalmente, consideremos la teoría de un modelo de competencias estadísticas para el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas UPEL/IPC, por consiguiente, es inevitable no mencionar a Batanero (2001) con el desarrollo de la teoría de la “Didáctica de la Estadística dentro de esta área”, sin lugar a duda, esta investigadora de renombre internacional, es un referente obligatorio en el desarrollo de competencias didácticas en la estadística educativa, debido a que ella, sostiene:

reflexionar sobre la formación didáctica que sería necesario impartir a estadísticos o a matemáticos, quienes tienen una formación suficientemente sólida y actualizadas en los métodos y técnicas de esta materia, surge la necesidad de concretar lo que, en el lenguaje didáctico, conocemos como conocimiento del contenido didáctico. ¿Cuál es este conocimiento, una vez que se dominan las técnicas matemáticas? ¿Cómo resumirlo y hacerlo útil e interesante para los futuros profesores? ¿Qué tipo de situaciones didácticas podemos usar para la enseñanza del contenido didáctico, si queremos ser consecuentes con los principios constructivistas del aprendizaje, con la importancia de la interacción social y del trabajo en grupo del estudiante? (p.1).

Es importante destacar que, los estadísticos o matemáticos deben reflexionar sobre la formación didáctica ya que poseen suficiente conocimiento en el área, sin embargo, trasmitirlo no es tan sencillo como parece, es por ello, que Batanero identifica estas debilidades y la expone, reforzando la investigación a realizarse.

Además, Batanero (ob. cit.) explica la importancia sobre el desarrollo de contenido en el área de la didáctica cuando afirma que: “existen pocos - o ningún precedente de textos dedicados a la formación didáctica de los profesores (P.1)”, y en ese sentido la carencia de materiales dedicados a esta área, es una fortaleza para el desarrollo de la investigación o aporte que se realizará.

Hay que destacar, que la teoría de Batanero (ob. cit.) se fundamenta en aspectos epistemológicos y filosóficos como los deja ver claramente en la siguiente declaración:

Mientras que los conceptos estadísticos son sencillos reflexión epistemológica, desde un punto de vista matemático, existen numerosas dificultades de tipo filosófico ligadas a la interpretación de estos conceptos y su aplicación a situaciones prácticas” y además sostiene que: “El profesor debe ser consciente de la pluralidad de significados puesto que las dificultades epistemológicas se reproducen con frecuencia en el aprendizaje de los estudiantes (p. 1)

Batanero (ob. cit.), reacciona y enfatiza la importancia y la necesidad de educar a los ciudadanos en esta área del saber, es por ello que lo que manifiesta:

La relación entre el desarrollo de un país y el grado en que su sistema estadístico produce estadísticas completas y fiables es clara, porque esta información es necesaria para la toma de decisiones acertadas de tipo económico, social y político. La educación estadística, no sólo de los técnicos que producen estas estadísticas, sino de los profesionales y ciudadanos que deben interpretarlas y tomar a su vez decisiones basadas en esta información, así como de los que deben colaborar en la obtención de los datos requeridos es, por tanto, un motor del desarrollo (p.3)

Esto es, la educación debe afianzarse en la formación estadística ya que ésta permite mejorar las políticas públicas de cualquier nación como lo deja ver Batanero (ob. cit.), en las tomas de decisiones, las cuales, se ejecutan por medio de los resultados obtenidos en los estadios estadísticos, permitiendo al gerente, observar los riesgos y ventajas que conlleva tomar acciones sobre un determinado escenario.

Método de Análisis Cluster

Para Cuadras (1981), un modelo de agrupación cluster es la identificación, el registro de similares, etiquetado de semejantes de un grupo a los que pertenecen los miembros sobre la base de un mismo criterio, sin disponer conocimiento alguno sobre el grupo y sus características.

En ese contexto Cuadras (ob. cit.), considera, que un clúster en ciencia de datos es una disciplina dentro de la inteligencia artificial que, mediante algoritmos, proporciona la capacidad a los ordenadores para identificar patrones en datos masivos.

Según la OCAH ONU (2022), Clúster de Educación Venezuela, trabaja con la estrategia herramienta de diseño del marco de respuesta del Clúster Global de Educación, y durante el proceso de elaboración de la estrategia sigue los cuatro principios definidos por la Estrategia Global, tales como: la consulta, la evidencia, la armonización y la continuidad.

Siguiendo con Cuadras (ob. cit.), los clusters se clasifican en: Aglomerativa o divisiva; Jerárquica o no jerárquica; Monotética o polítetica.

- 1.- **Aglomerativa o ascendente:** se parte inicialmente seleccionando a los participantes en forma progresiva hasta completar el cluster. Y la Aglomerativa descendente se construye partiendo del todo de los participantes hasta reducirlo a la estructura ideal del cluster.
- 2.- **Jerárquica o no jerárquica:** en el caso del grupo jerárquico los grupos se van formando ajustado a una relación entre sus miembros, en tanto que, en los grupos no jerárquico los clusters de forma tal que entre sus miembros existe interdependencia.
- 3.- **Monotética o polítetica:** estas aglomeraciones existen bajo la figura de una característica, y su trayectoria divisiva establece la existencia del criterio entre sus miembros. En tanto, que la clasificación polítetica se define sobre la premisa de un sin número de características, y en forma Aglomerativa, en la que sus miembros no todos gozan de la misma, respetando el criterio de la homogeneidad.

Ahora presentaremos algunos criterios de optimización:

- 1.- La minimización de la traza de la matriz de variaciones subgrupos.
- 2.- La minimización del determinante de la matriz de variaciones subgrupos.
- 3.- La maximización de la traza de la matriz subgrupos y su relación con la discriminación factorial.
- 4.- Aplicación de las medidas de estabilidad.

En función de lo planteado, diremos, que el método de densidad se aplica para construir clusters naturales con la dirección constructiva de mayor a menor densidad de puntos del espacio representativos de los participantes, y, el método de agrupación aplica, regularmente, el estudio lingüístico que ayuda a la formación de subgrupos.

Por supuesto, el análisis cluster ayuda a encontrar un conjunto de grupos a los que hay que asignar los individuos seleccionados por algún criterio de homogeneidad, lo que obliga, al investigador, a definir una medida de similitud o una medida de divergencia, con el fin de clasificarlos en cualquiera de los grupos definidos a priori.

El siguiente plan de trabajo para el proceso de conformación de los clusters nos facilitará el desarrollo de la investigación:

- 1.- En el campo de trabajo partimos de una población de n-profesores de los que disponemos de información respecto al área de estudio, cifrada por un conjunto de variables, una matriz de datos de n-sujetos con m-variables.
- 2.- Es importante definir un criterio de similitud para construir una Matriz de similitudes que relacione la semejanza de los sujetos entre sí, y que denominaremos Matriz de N sujeto por N sujetos.
- 3.- Se define un algoritmo de clasificación con el fin de estructurar las diferentes agrupaciones de los distintos individuos.
- 4.- Se define la estructura mediante diagramas arbóreos o cualquier otro, como los gráficos, que represente la situación planteada

Algunos criterios de la clasificación son:

- 1.- La selección de las variables no debe ser ambigua, y que siempre se aplique a la selección del sujeto sin errores, de ahí la necesidad de un análisis de datos previo con el propósito de eliminar las posibles fallas, lo que requiere, combinar secuencialmente el análisis factorial y el análisis cluster.
- 2.- El énfasis en el criterio de similitud a aplicar debe ser vigilado.
- 3.- El algoritmo de clasificación debe ser desarrollado adecuadamente y probado antes de aplicarlo definitivamente en el análisis de los datos de la investigación.

De todo esto se deduce, que necesario aplicar los diferentes métodos tales como: análisis cluster; jerárquicos; de la distancia mínima, es decir, la distancia entre vecino más cercano; de la distancia máxima, o sea, la distancia entre el vecino más lejano o enlace completo; de la media, conocida como upgma; del centroide; de la mediana; de Ward; flexible de Lance y Williams.

Para Lance y Williams (1967), los criterios de similitud, divergencia y distancia deben ser aplicados en estricto orden, después de la adecuada selección de las variables, en la que cada uno de los individuos sujetos al análisis será representado por los valores de esas variables.

Así comenzamos la clasificación de los individuos y para ello, determinamos justamente, los similares o disimilares, es decir, divergentes, y por tanto, se determina la relación que existe entre sí, sobre la base, de las diferencias que resulta entre cluster y cluster, en las representaciones espaciales de sus variables.

Ahora bien, la similitud y los disimilares entre los participantes existe índice de similitud o divergencia con propiedades y aplicaciones distintas, siendo algunos de ellos, indicadores basados en la distancia, considerando a los participantes como vectores en el espacio de las variables. Por tanto, un valor elevado de la distancia entre dos individuos define un alto grado de disimilaridad entre ellos, lo cual puede ser también, como indicadores de coeficientes de evaluación, y en tablas de datos de posesión de una serie de propiedades comunes.

Coincidencialmente con lo anteriormente expuesto, es necesario definir los criterios sobre la base de la distancia como indicadores de disimilaridad entre dos participantes mediante la simbología $d_{i,j}$, que mide la semejanza o desemejanzas entre esos dos sujetos, en relación con características cuantitativas o cualitativas definidas entre ellos, además, cumple con las siguiente propiedades:

- 1) $d_{1,j} > 0$ siempre positivo
- 2) $d_{1,j} = 0$
- 3) $d_{1,j} = d_{j,i}$ simetría
- 4) $P_{i,j} < P_{i,t} + P_{j,t}$: desigualdad triangular, distancia métrica: las distancias euclidianas son un subconjunto de las distancias métricas.
- 5) $d_{i,j} > 0$, con $i=1,2,\dots,n$ $j=1,2,\dots,m$
- 6) $d_{i,j} \leq \max[d_{i,t}, d_{j,t}]$: desigualdad triangular ultramétrica define la distancia ultramétrica.

Entonces, la Distancia Eucliana existe cuando definimos un espacio vectorial con la condición de que el espacio vectorial R^m de dimensión, $D(R^m)^n$ es igual o inferior a la dimensión del espacio de las variables cumpliéndose que $m < n$, con n . Nótese, que R^m es el espacio de las variables, en el que se representa a los participantes por puntos, a los que se le aplica la distancia eucliana.

Supongamos un espacio vectorial R^m con $m < n$, siendo n el número de variables representativa de los sujetos, y sean dos puntos de ese espacio vectorial P_i, P_j y $P_{i,j}, P_{j,i}$ tal que, las coordenadas de $P_i = (P_{i,1}, P_{i,2}, \dots, P_{i,m})$ y $P_j = (P_{1,j}, P_{2,j}, \dots, P_{n,j})$, puntos entre los que se cumple la la distancia euclídea, es decir, sí $P_i, P_j \in R^m$ y se verifica que $d_{(i,j)} = (\|P_i - P_j\|)^2$ entonces, la distancia $d_{i,j}$ es eucliana .

Así tenemos, que los datos de partida del análisis son las observaciones de n variables y n es el número de participantes, y con esta información podremos representar a los sujetos en el espacio R^n de las variables mediante matrices:

$$S_i = \begin{bmatrix} x_{1,i} \\ x_{2,i} \\ x_{3,i} \end{bmatrix} \text{ y } S_j = \begin{bmatrix} x_{1,j} \\ x_{2,j} \\ x_{3,j} \end{bmatrix} \rightarrow d_{(i,j)} = (S_i - S_j)' (S_i - S_j)$$

Propiedades de la distancia euclídea

Distancia sensible a las unidades de medida de las variables: a) las diferencias entre los valores de las variables con valores de medidas altos contribuyen en mucha mayor medida que las diferencias entre los valores de las variables con valores bajos, por tanto, los cambios de escala determinan cambios en la distancia entre los individuos. b) Las variables correlacionadas no generan información clara. c) Se recomienda la distancia euclídea cuando las variables son homogéneas y estén medidas en unidades similares o cuando se desconozca el valor de la matriz de variaciones.

Distancia Euclídea Normalizada

La distancia euclídea normalizada entre los individuos i y j la definiremos como:

$$d(i,j) = (W_i - W_j)' S^{-1} (W_i - W_j)$$

Donde S es una matriz diagonal con las variaciones en su diagonal principal y ceros en el resto de sus elementos. Obviamente S^{-1} será su inversa: la matriz diagonal que tendrá los valores recíprocos de las variaciones en su diagonal.

Por otro lado, utilizaremos como matriz de la forma cuadrática distancia la matriz S^{-1} , en vez de la matriz identidad, I , es, claramente, equivalente a utilizar como valores de partida los valores de las variables cambiados de escala a la desviación típica de las variables.

Así, empleamos este tipo de distancia solventando el inconveniente de los efectos de unidades de medida distintas de las variables y obtenemos una distancia que no dependerá de las unidades de medida.

Otras distancias son:

- 1) **Distancias de Mahalanobis** Esta distancia se mide entre los elementos i con j y se define por:

$$d_{(i,j)} = (\mathbf{S}_i - \mathbf{S}_j)^T T^{-1} (\mathbf{S}_i - \mathbf{S}_j)$$

- 2) **La Distancia Manhattan**

$$d_{(i,j)} = S |X_{k,i} - X_{k,j}|$$

- 3) **La Distancia de Chebyshev**

$$d_{(i,j)} = \max (|X_i - X_j| |Y_i - Y_j|)$$

- 4) **Las Distancias de Minkowsky**

$$d_{(i,j)} = \sqrt[p]{S(X_{k,i} - X_{k,j})^p}$$

Nótese que la variación del valor de p genera nuevas distancias.

Medidas de similitud

Los criterios se definen en función de las similitudes, y la homogeneidad entre sujetos se deduce de los indicadores que expresan divergencia o disimilaridad o también en función de los indicadores de similitud.

Entonces, sí la distancia entre sujetos de un cluster es alta implica que sus componentes muy diferentes, y sí una distancia es muy baja es que existe similitud entre sus componentes, en otro sentido, sí los indicadores de similitud entre participantes actúa contrariamente, se entiende, que dichos valores aumentan las similitudes entre los individuos, por consiguiente, para los indicadores de similitud se aplican los coeficientes de proporción o coeficiente de evaluación de Pearson cuando se trata de datos cuantitativos, con la ayuda del algoritmo de distancia mínima, así como también, los coeficientes de evaluación por rango de Spearman y de Kendall, que utilizan variables ordinales.

Además, para variables binarias se aplican los coeficientes de asociación definida por la siguiente fórmula $C_1 = \frac{m}{T}$ con "m" número de coincidencia, T número total de variables comunes. También existe el Índice de Tanimoto definido por $C_1 = \frac{h}{H}$ con h número de variables con 1 en los dos sujetos, y H, número de variables con al menos un 1.

La Distancia entre Grupos y las Medidas de Similitud

Es evidente el hecho de que el análisis Cluster dirige el cálculo de las distancias o similitudes entre los participantes iniciales, y la determinación de las distancias o similitudes entre grupos, o entre un grupo y un sujeto, así tenemos:

1) Distancia Mínima del Vecino más Cercano a un Grupo

Esto queda definido por la menor de las distancias entre los individuos del grupo y el individuo exterior considerado, en este sentido, sea S el grupo formado por los sujetos i_1, i_2, \dots, i_m y sea j el sujeto externo, luego, $D(I,j)=\min D(i,j)$.

2) Distancia entre un Individuo I y otro participante J.

Este accionar se define como sigue: sean $I=\{i_1, i_2, \dots, i_n\}$ y $J= j_1, j_2, \dots, j_m$ y la Mínima Distancia entre dos sujetos I y J así, $D(I;J)=\min(D(i,j))$.

3) Distancia Máxima del Vecino

Sean I un grupo y j un individuo, definamos el valor máximo de la distancias entre j y los sujeto de I por la siguiente ley $D(I,j)= \text{Máx.}(D(i,j))$, y por consiguiente $D(I,J)=\text{Máx}(D(i,j))$ define las distancias entre grupos.

4) Distancia entre Centroides

La distancia entre un grupo I y el sujeto j : es la distancia entre el Centroide y el sujeto, luego, si i es el centro de gravedad de I , entonces, $D(I,j)=D(i,j)$, de aquí se deduce que la distancia entre dos grupos queda definido por $D(I,J)=D(i,j)$,

De acuerdo con esto, los indicadores de similitud entre grupos se fundamentan en criterios, que según Lance Williams se define por

$$S(I,J)=\cos\left[\frac{1}{N_i N_j} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \cos^{-1}(S(I_i, J_j))\right]$$

Referente

Medidas Descriptivas

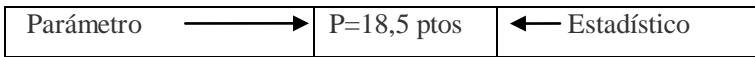
De acuerdo con lo dicho por García (ob. cit.), conceptualicemos a las Medidas Descriptivas como los valores numéricos que definen el comportamiento de los elementos de una población o una muestra.

Las Medidas Descriptivas se clasifican en: Medidas de Tendencia Central, Medidas de Dispersión y Medidas de Variación.

Las Medidas de Tendencia Central son valores promedio alrededor del cual los datos del problema tienen a agruparse, si el planteamiento del problema se resuelve en el plano, o a los lados de ese punto central, sí el problema se resuelve en una recta o un segmento.

Las Medidas de Tendencia Central se dividen en: a) La Media Aritmética. b) La Mediana. c) La Moda.

Y, antes de definir cada una de ellas nos fundamentaremos en los parámetros y estadísticos, siendo un **Parámetro (P)**, una constante que define el comportamiento de los elementos de una población, así mismo, un **Estadístico (μ o σ)**, es el valor numérico que define el comportamiento de los elementos de una muestra, además, podemos considerar al Estadístico como el valor numérico del Parámetro, por ejemplo,



Las Medidas de Tendencia Central se clasifican en: Media, Mediana y Moda.

1) Media Aritmética (\bar{X}).

a) Definición: para los datos de la Tabla Primitiva o la Tabla de Datos Ordenados, se dice que $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$, con N elementos de la población, o $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$, con n elementos de la Muestra.

b) Definición: para los datos de la Tabla de Datos Ordenados no Agrupada sin ponderación, de una población o una muestra: $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{N}$; $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$

c) Definición: para los datos de la Tabla de Datos Ordenados no Agrupados con ponderación, de una población o una muestra. $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{N}$, con N elementos de la población; $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{n}$, con n elementos de la muestra.

d) Definición: para los datos de la Tabla de Datos Ordenados Agrupados de una población o una muestra.

$$\text{i. } \bar{\mu} = \frac{\sum_{i=1}^p x_i f_{a,i}}{N}; \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^p x_i f_{a,i}}{n} \text{ con } N = \sum_{i=1}^p f_{a,i}; n = \sum_{i=1}^q f_{a,i};$$

- Se aplica la Ley de Sturges para determinar el tamaño del intervalo de clase para construir la Tabla de Datos Agrupados, la cual se define como $TIC=1+3,2\log N$

- iii. Se determina el Rango de la Escala correspondiente al problema.
- e) **Definición:** El Rango (R) viene dado por $R = M_v - m_v$ con M_v mayor valor del Rango, y m_v menor valor del Rango
- iv. Para calcular el Número de Intervalo de Clases (NIC), se aplica la siguiente fórmula o ley

$$NIC = \frac{R}{TIC}$$

a) **Mediana ($\overline{M_e}$):**

Para determinar la Mediana de un conjunto de datos de una población o una muestra, en este caso, dicha masa de datos debe ser ordenada, y así, entendemos que el valor de la Mediana divide al conjunto de datos ordenados en dos grupos, uno que está por encima de ese valor, representando el 50% de la población o de la muestra el otro valor está por debajo, representado el otro 50%.

Nota: si N o n es par, entonces $M_e = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{2}$, $M_e = \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}}{n}$, en caso de que los datos estén

ordenados y agrupados se aplica la fórmula $M_e = Lim^+_{r_i} + TIC \frac{\frac{n}{2} - f^-_{ac}}{f_a^+}$

b) **Moda (M_o):**

Es el valor del dato de mayor frecuencia en el conjunto de datos de la población o de la muestra.

Notas:

- **Unimodal:** sí la población tiene una sola moda.
- **Sin Moda:** en un conjunto de datos de una población en el cual todos sus valores son diferentes no tiene moda.
- **Bimodal:** se dice que una población o una muestra es bimodal sí tiene dos modas.
- **Multimodal:** se dice que una población tiene una multimodal, sí tiene más de una moda.
- **La Moda para Datos Agrupados**

$$M_o = Lim^+_{r_i} + TIC^+ \frac{f_a^+ - f_a^-}{(f_a^+ - f_a^-) - (f_a^+ - f_a^-)} = \frac{f_a^+ - f_a^-}{-(f_a^- + f_a^+)}$$

Con: 1. *M_o* la Moda. 2. Lím⁺_{r_i}: límite real del intervalo donde cae la moda. 3. TIC⁺ tamaño del intervalo de clase. 4. *f_a*⁺, *frecuencia absoluta* del intervalo donde cae la moda. 5. *f_a*⁻, frecuencia absoluta anterior de donde cae la moda.

Medidas de Dispersión

Definición: es la variabilidad que tienen los valores, diferentes, observados en un conjunto de datos, de manera, que si todos los datos son iguales no existe dispersión.

Entre las Medidas de Dispersión se encuentran: 1. Rango; 2. Cuartiles; 3. Deciles; Percentiles

a) **Rango (R):**

Definición: el rango de los datos de una población o muestra se define la diferencia de los valores extremos de los datos. Es decir, $R = x_M - x_m$, siendo x_M y x_m valor máximo de x y el valor mínimo de x, respectivamente, también son conocidos como valores extremos de los datos de la población o de la muestra.

b) **Cuartiles (Q_j)**

Definición: son medida de localización que divide la población o muestra en cuatro partes iguales.

$$Q_j = j \frac{N}{4}, \text{ o } Q_j = j \frac{n}{4}, \text{ con } j=1, 2, 3, \dots, N$$

Cuartiles para la Tabla de datos Agrupado

$$Q_j = Lím_{r_{i-1}} + TIC \frac{j \frac{N}{4} - N_{i-1}}{N_i - N_{i-1}} \text{ con } j=1, 2, 3 \in N$$

c) **Deciles (D_j):**

Definición: son medida de localización que divide la población o muestra en diez partes iguales.

$$D_j = j \frac{N}{10}, \text{ con } j=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 \in N \text{ o } D = j \frac{n}{10}, \text{ con } j=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 \in N$$

Cálculo de los Deciles para la Tabla de Datos Agrupados

$$D_j = Lím_{r_{i-1}} + TIC \frac{j \frac{N}{10} - N_{i-1}}{N_i - N_{i-1}} \text{ con } j=1, 2, 3, \dots, 9 \in N$$

d) **Percentiles (P_j)**

Definición: son medida de localización que divide la población o muestra en cien partes iguales.

$$P_j = j \frac{N}{100}, \text{ con } 1 \leq j \leq 99 \text{ o } P_j = j \frac{n}{100}, \text{ con } 1 \leq j \leq 99$$

Percentiles para la Tabla de Datos Agrupados

$$P = Lím_{r_{i-1}} + TIC \frac{j \frac{N}{4} - N_{i-1}}{N_i - N_{i-1}} \text{ con } j=1,2,3,\dots, 99 \in \mathbb{N}$$

Medidas de Variación

a) Desviación (D)

Definición: es la diferencia de cada uno de los datos de la población o de la muestra respecto a la media aritmética.

$$D = x_i - \bar{x}$$

b) Desviación Media (D_m):

es razón geométrica de la sumatoria de los valores absolutos de las desviaciones y el número de elementos de la población o la muestra

$$(D_m) = \frac{\sum_{i=1}^n |(x_i - \bar{x})|}{N}$$

c) La Varianza (σ^2 , o S^2)

Definición: la Variancia se define como la razón geométrica del producto de la sumatoria de las desviaciones y las frecuencias respectivas.

$$\sigma^2 = S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N}$$

Para datos agrupados tenemos

$$\sigma^2 = S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n |(x_i - \bar{x})| f_i}{N}$$

d) Desviación Típica o Estándar (σ o S)

Definición: es una medida de Dispersión que define cuánto se alejan de la media los valores de los datos de la población de la media de dicha población. Es decir, la Desviación Típica se define como la raíz cuadrada de la Variancia.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

e) Coeficiente de Variación (CV):

Definición: es un estadístico de dispersión adimensional que define la relación menor que entre dos muestras, señalando cuál de las dos tiene mayor dispersión, y, que por ser un porcentaje compara los niveles de dispersión de dichas muestras.

$$CV = \frac{\sigma_x}{\bar{x}}$$

Propiedades: **1.** CV es adimensional. **2.** Es típicamente $CV < 1$, pero $CV \geq 1$. **3.** $CV\%$. **4.** CV es común en varios campos de la probabilidad aplicada, como la teoría de la renovación y la teoría de colas. **5.** Sí $\bar{x} = \sigma_x$, entonces $CV = 1$. **6.** Sí $CV < 1$ (como distribución de Erlang), entonces, σ_x es baja. **7.** Sí $CV > 1$ (como la distribución hiperexponencial), entonces, la σ_x es alta.

MOMENTO III

COMPRENSIÓN DE LA RUTA METODOLÓGICA

*“Para aquellos que no conocen las matemáticas,
es difícil sentir la belleza de la naturaleza.
Si quieres apreciarlas, es necesario aprender el lenguaje en el que hablan”.
(Richard Feynman).*

Una investigación depende en toda medida del tipo de compromiso asumido por el investigador, así como la naturaleza de la realidad estudiada. Por ello, la metodología adoptada reviste de gran importancia para el logro de los propósitos establecidos. En ese sentido, esta investigación requiere concebir argumentos para la incorporación de constructos con estructuras sólidas desde la perspectiva compleja y la transdisciplinareidad.

El propósito de este apartado consiste en señalar el proceso metodológico que se cumplió. Se concibió el paradigma de la investigación, centrado en el enfoque epistemológico y el método; los informantes clave; las técnicas e instrumentos de recolección de la información, el escenario abordado y las técnicas de análisis e interpretación de la información.

Enfoque Epistemológico

Es importante conocer que la epistemología es la doctrina de los métodos y fundamentos del conocimiento científico. Esta investigación se sustenta en el nivel metodológico del pensamiento complejo que en su sentido se propone como una teoría no clásica ya que rompe lo tradicional y al mismo tiempo realiza una crítica a las metodologías tradicionales aplicadas a la investigación. La complejidad apunta a constituirse en el tiempo como la estrategia de conocimiento que se construye y se redefine conforme se desarrolla el proceso cognoscitivo. Es importante conocer que etimológicamente, el término complejo viene del latín complexus, el cual significa lo que está tejido en conjunto. Complejo es lo opuesto a lo simple, es lo intrincado, pluridimensional y multifactorial en su estructura.

Al respecto Morin (2004) nos presenta que la complejidad “es un cierto número de principios que ayudan al espíritu autónomo a conocer” (p.48). La metodología de las ciencias de la complejidad, específicamente la orientada a la modelización y simulación de sistemas complejos, constituye una tercera vía o forma de hacer ciencia, distinta, integradora y complementaria a la deducción y la inducción (Axelrod 2004; Maldonado y Gómez Cruz 2010). Este enfoque del pensamiento complejo exige la necesidad de incorporar de un modo sistemático y explícito lo correspondiente a la subjetividad reflexiva en la teorización y construcción de la ciencia.

La complejidad en consecuencia nos permitió el estudio analítico y reflexivo apropiado para la construcción del modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas, ya que en su complementación busca establecer el enlace de integración entre las ciencias físicas, las ciencias de la vida y las ciencias antropo-sociales; las cuales envuelven al ser humano por lo que se requiere una búsqueda amplia de tipo transdisciplinaria que permita conducir una nueva organización de los saberes propios del conocimiento científico y que emergieron de misma realidad compleja para brindar con este modelo una nueva forma de ver las matemáticas, la estadística y su enseñanza por medio de la reelaboración de los principios rectores del pensamiento.

Ésta transdisciplinariedad requiere de un nuevo paradigma emergente que sea el que nos permita como señala Martínez (2006) superar el realismo ingenuo, salir de la asfixia reduccionista y entrar en la lógica de una coherencia integral, sistémica y ecológica, es decir, entrar en una ciencia más universal e integradora, en una ciencia verdaderamente disciplinaria y transdisciplinaria. (pp. 45-46). Es precisamente esa adaptación a las realidades, una de las cualidades que distingue a los paradigmas, pues deben estar en permanente revisión, redefinición, reformulación, asumiendo una dimensión adaptativa que busca dar respuesta inmediata a la evolución propia socio-histórica que vive la humanidad. Su carácter emergente encierra significativamente nuevas oportunidades y nuevas posibilidades para interpretar y comprender el conocimiento científico matemático en su extensa definición.

En tal sentido, este paradigma emergente del pensamiento complejo brindó las herramientas metodológicas concretas y requeridas para el estudio de nuestro fenómeno

complejo y propio de la realidad social y educativa planteada. Considero que por medio de este paradigma se obtuvo los insumos necesarios para realizar la ruta exigida para presentar, organizar, analizar, comprender y reflexionar, sobre el fenómeno objeto de estudio.

Por consiguiente el objeto de estudio o el fenómeno se abordó metodológicamente de manera más precisa en función de la realidad presentada. Morin (2000) indica que “La realidad social se concibe como una totalidad conformada por el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones y azares que constituyen el mundo fenoménico” lo que se ajusta a nuestra realidad dinámica y compleja por tratarse de un estudio ligado a disciplinas sociales educativas y estrechamente vinculado con la invención y el desarrollo de la computación. En este sentido, la teoría matemática de la complejidad y las ciencias de la computación constituyen el andamiaje necesario, pero no exclusivo ni exhaustivo, para el abordaje de una mirada científica de la complejidad en el campo de las ciencias de la vida y de la materia en sentido amplio (física, química, biología, termodinámica, entre otros).

El sentido propio dialógico de la complejidad nos permite relacionar, enlazar lógicas diferentes, en un todo, que no elimina la dualidad (unidimensional). Al respecto Morin (1994), define este principio dialógico como “...la asociación compleja (complementaria / concurrente / antagonista) de instancias, conjuntamente necesarias para la existencia, el funcionamiento y el desarrollo de un fenómeno organizado.” (p.109).

Cuando se presenta ésta separación del pensamiento simplificador, quiere decir, que se mantiene entonces un principio de relación, al reconocer la necesidad de distinguir y analizar; pero que, al mismo tiempo, busca unir en lugar de separar y poner en división. Es por ello que, el paradigma de la complejidad pretende enlazar o unir, todo en un mismo espacio y tiempo, teorías lógicas que se excluyen pero que al mismo tiempo se complementan, podemos señalar por ejemplo: el pasado y el presente, lo local y lo nacional, lo humano y lo ecológico, lo subjetivo y lo objetivo.

Permite la riqueza del encuentro entre aspectos contradictorios que confluyen mutuamente y representan una unidimensionalidad complementaria y antagónica, reconociendo que existe una riqueza en el pluralismo, la diversidad y la relatividad, pero haciendo énfasis en la necesidad de realizar siempre una reflexión crítica e interpretativa.

Enfoque de la Investigación

Se tiene claro como investigador que el objetivo de las ciencias es innovar, producir nuevo conocimiento, para luego, poder contar con el método adecuado que permita identificar la naturaleza de la realidad, conocerla o transformarla ya que para la sociedad es fundamental (Trujillo, 2016).

Un objeto de estudio puede enfocarse bajo diferentes paradigmas que permiten conducir a diversas enfoques, a diferentes observaciones que van a depender luego del marco referencial, conceptual y metodológico a través del cual pueden observarse (Kuhn, 1970). Esta visión se presenta porque a pesar de las distintas orientaciones que se dan en el campo científico, también es cierto que se han producido muchos cambios en las formas de ver las realidades sociales. Ya que las mismas, por su naturaleza, no son simples, sino que por lo general son complejas y diversas, es por ello que explicarlas requieren un enfoque diverso reflexivo, intersubjetivo y analítico; es decir, un enfoque necesario para el abordaje de estudios matemáticos complejos.

Al respecto Gallardo, Ortega y Villamizar (2017) plantean que:

...Dentro de las ciencias, las matemáticas son un lenguaje simbólico en el que se expresan situaciones problemáticas que se extraen de la interacción del ser humano con su ambiente físico, social, económico y cultural; su aprendizaje implica el desarrollo de diferentes niveles de pensamiento y por ende la investigación en educación matemática subyace en el conocimiento de todos los factores asociados al desarrollo psicológico, emocional e intelectual del estudiante ya que tanto la enseñanza de la matemática como su aprendizaje no puede reducirse a componentes aislados, sino por el contrario hay que estudiar sus interrelaciones y su incidencia en el desarrollo de competencias (p.3).

En este sentido cuando enfocamos un modelo epistémico estamos representando una perspectiva a seguir en el proceso investigativo, pero a la vez por la misma dinámica, estamos excluyendo otro; sin embargo, para el estudio del fenómeno presentado en esta investigación debemos abordarlo desde su complejidad buscando integrar diferentes métodos que puedan suministrar la información requerida para construir nuestro modelo matemático.

Ese constructo esperado significó una creación novedosa que permitió al investigador integrar diversas teorías, conceptos, perspectivas para entender, comprender, analizar y reflexionar sobre el fenómeno, estudiándolo de manera compleja. Es así que surge la necesidad de abordar el estudio con el enfoque de investigación Multimétodo (EMM). En vista de la complejidad del fenómeno y la necesidad de integrar perspectivas que se complementen.

El enfoque Multimétodo es una estrategia de investigación en la que se utilizan dos o más procedimientos para la indagación sobre un mismo fenómeno u objeto de estudio por medio de los diferentes momentos del proceso de investigación: (a) la concepción de la investigación y preguntas asociadas; (b) la selección del enfoque de investigación; (c) el levantamiento y análisis de la información; y (d) la interpretación de los resultados e inferencia (Ruiz, 2008).

Con respecto a esta complementariedad de dos o más enfoques, los investigadores (Cook y Reichardt, 1986; Denzin, 2000) indican que “en la investigación educativa está ampliamente aceptada una actitud integradora, con la posibilidad de utilizar diseños multimétodo” (Citado por Sabariego, 2004, p. 79).

Debemos entender que la finalidad del enfoque es proveer al investigador por medio de fases de investigación, de una información más amplia y de un mayor alcance del fenómeno estudiado, lo que podría resultar en un cuadro más completo del mismo, en comparación con lo que se obtendría utilizando únicamente o por separado un método en particular (Bonomo, 1985). Esto a propósito de todo lo que permite el enfoque multimétodo:

- La generación de una visión mucho más completa e integradora del proceso investigativo.
- La descripción de cada paradigma y la identificación de sus aportes y limitaciones.
- La comparación de los paradigmas descritos para encontrar lo que todos comparten. Estos aspectos comunes constituyen el núcleo sintagmático de la nueva propuesta.
- La identificación de diferencias entre los paradigmas, como posibilidades de complementariedad: qué aporta cada uno que no aportan los demás. A partir de estas diferencias se construyen las relaciones paradigmáticas, y

- La generación del modelo sintagmático, el cual debe incorporar tanto las semejanzas como las diferencias, pero dentro de una nueva comprensión que contiene los aportes de cada paradigma, además de otros aspectos que no se podían visualizar cuando estaban separados. (ob. Cit)

Ramírez (2003) indica que una investigación social concreta, puede caracterizarse por ser subjetiva al captar la información desde el punto de vista de donde son observadas y de los actores, además tiene como objeto la descripción o explicación de un fenómeno antes que pretender una representación estática de la realidad, igualmente es posible partir de una hipótesis teórica, que se pretende contrastar mediante la obtención de datos derivados de una previa conceptualización operativa elaborada con ese propósito, lo que le brinda sustentabilidad, coherencia y confiabilidad al enfoque Multimétodo.

Así mismo, el autor (obs cits) plantea que este enfoque puede tener un carácter exploratorio, lo que indica que observa la realidad, su hipótesis de estudio preestablecida, permitiendo la intención de generar nuevas hipótesis o emergentes, se orienta a captar la realidad del objeto social representada en múltiples manifestaciones, o también permite estudiar analíticamente todas las dimensiones del objeto en relación con otras dimensiones de otros objetos sociales.

Para la formulación del enfoque multimétodo Ramírez (2003) presenta cinco pasos para su diseño:

1. Selección de Métodos. Es importante tener en cuenta las prácticas que se derivan de seleccionar dos métodos similares o diferentes entre sí.
2. El estatuto otorgado a cada método, su estatus, rol señalando cuál de ellos es el dominante o primario y cuál es secundario o auxiliar.
3. El objeto u objetivos de investigación, especificando hasta qué punto tiene el mismo objeto de investigación (el mismo fenómeno o diferentes fenómenos).
4. El orden temporal de la aplicación. Ver si dos métodos se implementan al mismo tiempo, simultáneamente o uno después del otro, secuencialmente.
5. El grado de integración o independencia con el que se implementa: posible interactividad entre métodos ó posible independencia de ambos.

Las diferencias que existe entre los distintos métodos, por medio de éste enfoque, en lugar de invalidarse entre sí se complementan o integran. Esta posibilidad de complementarse radica en que las relaciones paradigmáticas que sugieren contradicciones, diferencias y/o desacuerdos acerca de un evento o fenómeno, en realidad develan características complejas de ese mismo evento y/o fenómeno, que observados desde distintos puntos de vista parecen contradictorios, pero que en realidad forman parte de la misma totalidad.

En esta investigación los métodos aplicados por cada modelo epistémico formaron parte de un proceso único y propio de la investigación. Este proceso representó un entrelazado en el cual fui desarrollando diferentes niveles de conocimiento asociados y sustentados en diferentes métodos y técnicas para integrarlas en una producción teórica a través del modelo presentado.

Las diferentes convalidaciones y sustentaciones de éste enfoque se fundamentaron en las pretensiones básicas que son: Triangulación, complementación, visión holística, desarrollo, iniciación, expansión, compensación y diversidad. Además permite identificar las fases de la investigación donde se encuentra: La definición de objeto, el diseño claro de método teniendo en cuenta la integración de enfoques o estrategias, recogida datos, análisis y resultados.

Dentro de las diferentes tipos de enfoques Multimétodo, Tashakkori y Tiddlie (2003) proponen cuatro tipos:

- 1.Métodos Mixtos: Teniendo una orientación epistémica común permite integrar subsidiariamente estrategias y procedimientos de otro enfoque de investigación para estudiar un mismo objeto. Tipos de métodos mixtos: reiterativo (interactivo), incluido (anidado), transformativo, expansión, complementariedad y triangulación, entre otras posibilidades.
- 2.Modelo Múltiple: Supone la utilización de enfoques cuantitativo y cualitativo en cada una de las fases del proceso de investigación.
- 3.Multimétodo: Utiliza enfoques cuantitativo y cualitativo de manera independiente sobre un mismo objeto de estudio y valida la información por triangulación.
- 4.Enfoque Integrador transcomplejo: Confluencia de las teorías de la complejidad y la transdisciplinariedad.

También al respecto Morse (2003), plantea que los “diseños de métodos mixtos” incorporan varias estrategias cualitativas y cuantitativas en un solo proyecto de investigación que puede tener una orientación principal tanto cuantitativa como cualitativa, y en los “diseños multimétodo” quiere decir que se desarrollan dos o más métodos de investigación, realizando cada uno de ellos de forma completa y rigurosa, y luego realiza la triangulación de los resultados obtenidos para formar un todo comprehensivo.

Para aclara el momento de la integración metodológica, el mismo se puede realizar o de forma *Simultáneo* con la aplicación de una estrategia subordinada a la otra o también de forma *Secuencial*, es decir, cada estrategia utilizada de manera independiente para posteriormente validarla. Morse (2003) también menciona dos tipos de diseño multimétodo según el paradigma en el que estén inmersas las estrategias a utilizar: (1) El Intraparadigmático: donde las estrategias pertenecen al mismo paradigma, en el cual se distinguen el enfoque cuanti-cuanti con orientación epistémica positivista y estrategia secundaria positivista y el cuali-cuali con orientación epistémica estructuralista y estrategia secundaria estructuralista interpretativa. (2) El Interparadigmático: donde las estrategias pertenecen a diferentes paradigmas, también conocido como mixto. Se distinguen el enfoque cuanti-cuali con orientación epistémica positivista y estrategia secundaria estructuralista y el enfoque cuali-cuanti con orientación epistémica estructuralista y estrategia secundaria positivista.

Método mixto

En concordancia con lo antes presentado esta investigación se orienta a la aplicación del método mixto por su naturaleza e intención, ya que tendrá como eje central al método cualitativo con mayor fuerza; mientras que, el método cuantitativo con menor fuerza, pero con gran aporte estadístico como estrategia secundaria positivista por lo que se adapta al diseño interparadigmático señalado por Morse, pues las estrategias aplicadas en la recolección de datos e información, pertenecen a dos paradigmas diferentes.

En esencia la epistemología de la presente investigación se sustenta por una parte, en un enfoque interpretativo crítico que enfatiza la importancia del cambio en el contexto, la intención y el significado de la acción humana, como es natural en las experiencias

investigativas de orden cualitativo, según Martínez (2000), es descriptiva, inductiva, holística, estructural-sistémica, humanista “...de diseño flexible que destaca más la validez que la replicabilidad de los resultados de la investigación” (p.8). Y también por otra parte, se apoya en la perspectiva del método inductivo (modalidad de investigación cuantitativa). Esta modalidad es el procedimiento que en investigación, según González R, (citado en Hurtado y Toro, 1994), tiende a usar instrumentos de medición y comparación que proporciona datos cuyo estudio requiere el uso de modelos estadísticos.

Al respecto de Hernández, R. Fernández, C. y Baptista. M. (2014) indican que estos métodos son de naturaleza mixta ya que:

Representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. (p. 534).

La investigación tendrá la intención de realizar procesos sistemáticos y lógicos tanto en su estructura como en su proceder en el levantamiento de información (recolección de datos), análisis de datos tanto cualitativos ordinales y nominales como en datos cuantitativos enteros y continuos, manteniendo un discurso conjunto al momento de resaltar los hallazgos encontrados, con el fin de dar mayor peso en la explicación del fenómeno bajo estudio.

Se utilizó el método cuantitativo positivista, debido a que se buscó la descripción de las características que experimentaron directamente los actores sociales y la explicación y aporte del investigador, sobre el fenómeno en estudio para la construcción del modelo, con la finalidad de explicar las relaciones causales y frecuenciales cuantitativas del fenómeno.

El segundo enfoque epistemológico se dirigió al método cualitativo interpretativo, para comprender el fenómeno, desde el punto de vista subjetivo de la cotidianidad de los actores docentes. Este estudio se realizó en parte, bajo el estudio fenomenológico, sustentado por Husserl, de donde se derivan componentes del paradigma cualitativo, en este estudio apoyado con algunos procedimientos del método de la teoría fundamentada propuesta por Strauss y Corbin (2004), debido que se construye la teoría a partir de los datos obtenidos en la realidad de la cotidianidad de los actores (p. 10)

El método científico también tendrá su aplicación en esta investigación, ya que se aplicará una encuesta que busca clasificar a los estudiantes según sus competencias estadísticas, pero para ello, el estudiante ya posee un conocimiento previo sobre las medidas descriptivas y según Palella y Martins (ob. cit.) sostienen que el método científico: “parte de la revisión de conocimientos previos para llegar a conocimientos nuevos. Utiliza un procedimiento formado por secuencia lógica de actividades que procura descubrir las características de los fenómenos, las relaciones internas entre sus elementos”. (p. 28).

En virtud, que esta investigación se basa en un modelo mixto Hernández, R. Fernández, C. y Baptista. M. (ob. cit.) sostienen que: “La meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativa ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales” (p. 32). En este sentido, es ineludible hacer mención del enfoque cuantitativo y para ello Palella y Martins (ob. cit.) afirman que el investigador con enfoque cuantitativo debe preguntarse: “¿Es de interés el tema? ¿Existe información a la que puedo acceder? ¿Dónde? ¿Qué resultados puedo obtener al concluir la investigación?”(p.49).

Al esbozar estas preguntas conducen a respuestas favorables ya que un modelo de competencias estadísticas para el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas en el contexto universitario, es un tema que puede llamar la atención a un número de profesionales y en especial aquellos que están familiarizados en las matemáticas, es un tema novedoso ya que no son numerosas las investigaciones acerca de este tema, la investigación se desarrolló en el Institutos Pedagógicos de Caracas y se pueden lograr obtener resultados interesantes sobre la perspectiva de los discentes de la estadística.

En este sentido, la investigación contó con técnicas como los estudios doble ciego, es decir, quién implemente los instrumentos no tendrá conocimiento previo de las respuestas correctas sobre lo que se quiere recabar al igual que los sujetos bajo estudio, esto generará un alto nivel de confianza en los resultados obtenidos. Este tipo de técnica permitirá conseguir resultados propios de la naturaleza humana, sin manipulación, sin tratamiento deliberado que este orientado a una tendencia que beneficie al investigador.

El investigador no tendrá contacto directo con los sujetos bajo estudio de tal manera que, no se podrá cambiar resultados o aptitudes, estas serán reflejadas en resultados tal

como proviene del proceso de captación de la información, en realidad lo que se pretende es fortalecer la realización de la investigación sin manipulación alguna por parte del interesado.

Es importante señalar que, los resultados estarán sujetos a un momento determinado, es decir, en un espacio geográfico y temporal, los mismos estarán acorde a ese momento y se espera que los resultados cambien a lo largo del tiempo ya sea para beneficiar los procesos de enseñanza-aprendizaje o simplemente se obtenga todo lo contrario. En este sentido, hablar de evolución como un aspecto positivista no es precisamente la analogía de la determinación en este contexto, siempre se ha concebido al término de evolución como algo bueno, sin embargo, esta concepción en muchos casos no resulta favorable.

La propuesta de esta investigación tuvo como epicentro la reformulación de programas, tecnologías usando las TCIs como medio, métodos o procesos para la enseñanza de las estadísticas descriptivas en un entorno universitario, evidentemente pasando de un paradigma tradicional de enseñanza a un esquema donde las TIC'S jugaran un papel determinístico en la trasmisión de conocimientos estadísticos. En los actuales momentos podría considerarse el apogeo más grande de la historia donde la tecnología ha evolucionado a niveles imaginarios, es por ello que, se debe aprovechar al máximo de sus capacidades en términos de eficiencia y eficacia en la educación. Los hallazgos darán luces sobre el aprovechamiento óptimo de las competencias estadísticas que poseen los discentes, por lo tanto, es provechoso para la UPEL sustentarse cualquier transformación curricular en esta materia y usar los escenarios que aquí se propongan.

Dimensiones de la Investigación

Ontológica, Epistemológica, Metodológica y Axiológica

Una vez presentada la naturaleza de la investigación, se deben considerar las dimensiones como sustento para abordar el fenómeno estudiado. En ese sentido, presentamos en primer lugar la dimensión ontológica que atiende directamente a la naturaleza del fenómeno, la interpretación de la realidad y su origen desde múltiples visiones para finalmente especificar la esencia de lo que se está investigando. Para Breuker

(1999), “la ontología es una representación explícita de una conceptualización cognitiva, es decir, la descripción de los componentes de conocimiento relevantes en el ámbito de la modelización” (p.32).

De acuerdo a lo que hemos presentado, en esta investigación se concibe la educación en ciencias específicamente en matemáticas, como un fenómeno social que considera la simbiosis entre la naturaleza de la realidad y las características que la rodean.

Por su parte, Sandín (2003) plantea con respecto a la dimensión epistemológica, que ésta se refiere a la forma de comprender y explicar cómo conocemos lo que sabemos: el tipo de conocimiento que obtendremos, sus características y el valor de sus resultados. En función a esta perspectiva epistemológica, la construcción del modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas, se evidencia a través de la enseñanza del conocimiento, que se fortalecen entre teorías y experiencias, estructuras lógicas de leyes y teorías, el lenguaje de la ciencia, los modelos de explicación y predicción, entre otros aspectos básicos y esenciales para comprender lo que sabemos y requerimos aprender por medio de ésta investigación.

Por otro parte, la dimensión metodológica, se aborda en esta investigación por medio de la Teoría de la Complejidad como Paradigma emergente con un enfoque multimétodo de tipo cuantitativo – cualitativo, mediante la aplicación de encuestas, entrevistas a profundidad, implementando técnicas de análisis de datos por una parte y de un proceso de interpretación por la otra. Esto va a generar la construcción del Modelo de competencia estadísticas, que será de gran utilidad para el aprendizaje significativo de las medidas descriptivas.

Respecto a la dimensión axiológica se pretende reforzar todos los aspectos relacionados con los valores, creencias y cultura centrados en la ética, la estética, la política, la ecología, la tecnología, la educación y procesos educativos, que al estar integrados como parte de la ciencia adquieren valores propios sobre la verdad, la ley, la precisión, la coherencia, el rigor, la generalidad, la adecuación empírica y la contrastabilidad de resultados. Además, la matemática, específicamente la estadística, es considerada un área de formación científica, siendo así el espacio más idóneo para la

reflexión sobre aspectos fundamentales, conceptuales, metodológicos, lingüísticos, históricos y éticos.

Tabla 2

Dimensiones o planos del conocimiento relacionados con la investigación.

Dimensión	Definición	Relación con la Investigación
Ontológica	Se refiere a la forma y naturaleza que dan a la realidad investigada, lo que es posible conocer.	Esta investigación permitió establecer relaciones de asociación de estímulos de los estudiantes y percepción de los docentes acerca del rechazo psicológico inducido desde la infancia para atender áreas que son comunes al conocimiento de la estadística como una herramienta aplicada en la vida diaria. En este sentido poder comprender los aspectos más resaltantes sobre la condición de rechazo a esta ciencia permitió conducir una estrategia pedagógica que mejore significativamente el interés y el entendimiento progresivo de esta importante área.
Epistemológica	Está relacionada con la naturaleza de la interacción entre el investigador y lo investigado, en consecuencia, la visión que debe asumir el investigador respecto a su objeto de estudio, generándose una interacción entre ambos, construyendo así los hallazgos para la comprensión de la totalidad de la realidad en estudio.	La relación conceptual y estructurada entre los estudiantes, docentes y la estadística puede depender del medio que los rodea, circunstancias socio-afectivas, culturales o sociales. Estas relaciones proporcionaron información significativa para el avance de un constructo pedagógico que permite sortear obstáculos que han estado presentes por años en la administración de los recursos pedagógicos en esta área del saber.
Metodológica	Se relaciona con la forma como el investigador puede proceder para hallar el conocimiento de aquella realidad que cree puede ser conocida. Proceso sistemático que depende de la postura epistémica de la investigación.	Se utilizó el enfoque Multimétodo, para la fase cuantitativa se aplicó una encuesta para explicar la percepción de los treinta (30) estudiantes acerca de la unidad curricular de estadística. Para la fase cualitativa se aplicó una entrevista a tres (3) docentes que facilitan esta unidad curricular para obtener información acerca de las competencias que los estudiantes deben desarrollar y así generar un proceso cognitivo significativo.
Axiológica	Está relacionado con el aspecto valorativo que favorecen la descripción e interpretación de los juicios, sentimientos, emociones, opiniones, creencias y valores.	La construcción de nuestra sociedad requiere de nuevos retos en materia de educación, y en particular en la enseñanza de la estadística como ciencia y herramienta para comprender los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor, entenderla y aceptarla como una ciencia aplicada en cualquier área del conocimiento, es una de las tareas que se debe emprender.

Nota. Cuadro elaborado con información tomada de «Juzgar la calidad de los informes de los estudios de caso. Estudios cualitativos en educación» por Guba y Lincoln, 1994. «La nueva ciencia: Su desafío, lógica y método» por Martínez, 2002. Y aportes del investigador.

Así mismo se puede incorporar como otra dimensión en el abordaje de esta investigación el uso de las tecnologías, es decir, tendrá como epicentro la reformulación de programas y herramientas informáticas usando las TCIs como medio, métodos o procesos para la enseñanza de la estadísticas descriptivas en un entorno universitario, evidentemente pasando de un paradigma tradicional de enseñanza a un esquema donde las TIC'S juegan un papel determinístico en la trasmisión de conocimientos estadísticos. En los actuales momentos podría considerarse el apogeo más grande de la historia donde la tecnología ha evolucionado a niveles nunca antes imaginados, es por ello que, se debe aprovechar al máximo sus capacidades en términos de eficiencia y eficacia en la educación.

Los hallazgos darán luces sobre el aprovechamiento óptimo de las competencias estadísticas que poseen los discentes, y por lo tanto, es provechoso para la UPEL sustentarse para cualquier transformación curricular en esta materia y usar los escenarios que aquí se desarrollen.

Fases de la investigación

Fase I. Cuantitativa.

Esta fase comprende la recopilación de las proposiciones teóricas que sustentan el problema o fenómeno de estudio, incorporando la elaboración y aplicación de las encuestas a los estudiantes seleccionados como muestra la investigación.

Población del estudio

El término de población es definido por Ramírez (1993) como “un conjunto que reúne a individuos, objetos, etc., que pertenecen a una misma clase por poseer características similares, pero con la particularidad de estar referidas a un conjunto limitado por el ámbito del estudio a realizar” (p.63).

La población para esta investigación consistirá en medir la percepción que tienen los discentes de matemática y física sobre la unidad curricular de estadística. Según Mendenhall III (2002) define a la población como “un conjunto de elementos que presentan una característica en común” (p.607). Cabe destacar, que la característica bajo estudio es la

percepción de la estadística y no exactamente el número de estudiantes como se pretende ver en muchas investigaciones acerca del tamaño de la población que considera otro concepto.

El tamaño de la población en términos numéricos, es evidentemente muy importante y sobre todo al momento de hacer inferencia estadística. Sin embargo, la población está relacionada directamente es con la característica bajo estudio y en muchas investigaciones los autores hacen referencia al número como lo más importante de la población, este enfoque debe cambiar para darle sentido a lo que debe referirse en términos estadísticos a la población.

Lo correcto es definirla de la siguiente manera: La percepción que tienen los discentes de las especialidades de matemática y física acerca de la unidad curricular de estadística en el Instituto Pedagógico de Caracas.

Muestra seleccionada

Según Mendenhall III (2002) define a la muestra como: “una colección de algunos elementos de la población” (p.607). El tamaño de la muestra para esta investigación fue de n=30 estudiantes de matemática y física del Instituto Pedagógico de Caracas, es decir, la percepción que tienen los treinta (30) estudiantes seleccionados sobre la unidad curricular de estadística cuya selección se realizó de la siguiente manera: estrato I: 17% de los estudiantes del 5to al 6to semestre; estrato II: 50% de los estudiantes del 7mo al 8vo semestre; estrato III: 33% de los estudiantes del 9no al 10mo semestre como se muestra a continuación:

Tabla 3
Distribución de la muestra por estrato

ESTRATO	Nº DE ESTUDIANTES	%
I	5	16,66
II	15	50
III	10	33,33
TOTAL GENERAL	30	100

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Se recabó información de 30 estudiantes con el fin de cumplir con el Teorema Central del Límite el cual Anderson, D. Sweeney, D. y Williams, T. (2008) lo definen así: “Cuando se seleccionan muestras aleatorias simples de tamaño n de una población, la distribución muestral de la media que puede aproximarse mediante una distribución normal a medida que el tamaño de la muestra se hace grande”. (p. 272). Esto garantiza a la investigación que los resultados pueden ser generalizados a toda la población (hacer inferencia).

Este tipo de selección fue posible ya que se tiene información previa de la estructura académica de los estudiantes y docentes, lo cual permitió al investigador orientar el análisis hacia los objetivos planteados en este trabajo.

Tipo de Muestreo

El muestreo que se aplicó para la selección de los estudiantes fue el muestreo estratificado aleatorio, de por sí ya posee los pesos o cargas porcentuales para formar los estratos como está definido en la muestra. Al respecto Seijas (2006) define al muestreo estratificado aleatorio como aquel que:

Consiste en dividir el conjunto de elementos N en L subconjuntos o estratos, mediante variables de control llamadas variables calveces de estratificación... Estas variables agrupan los elementos de la población en L partes, tratando de que sean cada una de ellas lo más homogéneas posibles y las L partes heterogéneas entre ellas, vale decir, que las varianzas de cada una de las partes tienda a cero y la varianza entre cada una de ellas tienda un número grande. (p. 99)

Es decir, la selección del primer estrato estará conformado por los estudiantes del 5to al 6to semestre, estos presentan características muy similares (homogéneos) entre ellos en cuanto a conocimiento estadístico. El segundo estrato lo formarán los estudiantes del 7mo al 8vo semestre ya que ellos entre sí poseen un mismo nivel intelectual acerca de la estadística y por último un tercer estrato conformado por estudiantes del 9no y 10mo semestre. Sin embargo, el primer estrato posee características muy distintas al del segundo, y estos diferenciados del tercer estrato, haciéndolos lo más heterogéneos posibles para cumplir con la premisa conceptual del muestreo estratificado aleatorio.

Sistema de Variables

Con respecto al sistema de variables, Tamayo y Tamayo (2002) la denomina como: "Un aspecto o dimensión de un fenómeno que tiene como característica, la capacidad de asumir la gestión del conocimiento ya sea cuantitativa o cualitativamente" (p. 84). Se considera que por medio del análisis de las variables que se puede conocer la realidad de forma objetiva, ya que permite visualizar todos los elementos que la componen. Tomando en consideración todos los planteamientos presentados, se presentó la correspondiente conceptualización y operacionalización de las variables objeto de estudio.

Estas variables se encuentran incluidas en los objetivos y deben ser definidas conceptual y operacionalmente. La definición conceptual de las variables, es la expresión del significado que se le da a la misma, tal y como se observa en la tabla 4.

Tabla 4.
Identificación y Definición de las Variables

Objetivo	VARIABLES	Definición conceptual
Construir un modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas.	Modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas	Es una herramienta basada en las matemáticas y el análisis de datos que busca representar a la realidad mediante métodos, además se utilizan ecuaciones matemáticas para codificar información extraída de los datos.

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Definición Operacional

La definición operacional representa el desglosamiento de la variable en aspectos cada vez más sencillos con la finalidad de poder medirla. Estos aspectos se clasifican en dimensiones, indicadores y de ser posible, subindicadores, tal y como se muestra en la tabla 4 donde se muestra claramente cada uno de estos aspectos a considerar.

Tabla 5
Operacionalización de Variables

Objetivo General	Variables	Dimensiones	Indicadores	Sub-indicadores	Instrumento	Items
Construir un modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas.	Modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas	La Estadística	Estudiantes	Experiencia vivida	Escala de Likers.	4
			Docentes	Metodología Empleada		5
		Competencias Educativas	Investigación	Competencia de capacidad de análisis.	Escala de Likers.	4, 5, 6, 7, 8 y 9
			Pedagógicas	Competencia de análisis crítico.	Escala de Likers	10, 11, 12
			Psicológicas	Competencias socio afectivas	Escala de Likers	13, 14 y 15
			Evaluación	Competencias lingüística, conocimiento, lectora y algebraica	Respuestas políticas, intervalos aparentemente iguales (Thurstone), escalograma de Guttman y evaluación.	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27
		Las TIC'S	Estudiantes	Competencias informáticas	Escala de Likers	14 y 15
			Docentes	Uso de las Tic's	Escala de Likers	11
		Proceso de Enseñanza-Aprendizaje	Enseñanza	Grupos de interés	Respuestas políticas	18, 19
				Grupos de Análisis	Respuestas políticas	23, 24, 25
				Grupos de Conversación	escalograma de Guttman y evaluación	21, 23, 24, 25
			Aprendizaje	Memorístico	Evaluación	26, 27
				Práctico	escalograma de Guttman y evaluación	23, 24, 25, 26, 27
				Significativo	Evaluación	26, 27
		Medidas descriptivas	Media	Competencia algebraica	Evaluación	26, 27
			Mediana	Competencia algebraica	Evaluación	26, 27
			Moda	Competencia algebraica	Evaluación	26, 27
			Varianza	Competencia algebraica	Evaluación	26, 27
			Desviación estándar	Competencia algebraica	Evaluación	26, 27
			Coeficiente de variación	Competencia algebraica	Evaluación	26, 27

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Técnica para la recolección de datos

La técnica para la recolección de datos se realizó por medio de una encuesta practicada a los estudiantes de matemática y física y las entrevistas a los profesores como informantes claves y formadores de estas áreas del saber.

El instrumento que se aplicó, constó de una encuesta con preguntas que alternan entre preguntas con respuestas dicotómicas, múltiples, una prueba de álgebra y percepción; es decir, las primeras constan de preguntas cerradas con dos alternativas para responder y las segundas son aquellas que hacen uso por lo general de la escala de Likert que según Stuart y Ord (1993) la define como “una escala psicométrica comúnmente utilizada en cuestionarios y es la escala de uso más amplio en encuestas para la investigación, principalmente en ciencias sociales” (p.12). También, esta encuesta tuvo técnicas como diferencial semántico o escala de Osgood (para explorar las dimensiones del significado), intervalos aparentemente iguales (Thurstone) (para medir valores numéricos) y escalograma de Guttman (para indicar en mayor medida la fuerza o intensidad de la actitud) y por último una prueba de álgebra y uso de la percepción para medir el estadístico (media) sobre un conjunto de datos.

Una vez aplicada la encuesta se recabó la información se procedió a generar la base de datos para realizar las técnicas de análisis de los mismos, usando el software Microsoft Excel con la finalidad de importarlos a tres (3) softwares estadísticos. Los software que se utilizaron para el análisis de la información fueron el SPSS versión 22.0 y STAGRAPHIS versión 5.0 y SPAD versión 5.7. Se usaron estos tres (3) software ya que cada uno presenta herramientas únicas en cada estructura lo que permitió una mejor comprensión de la realidad que ostentaron los datos.

Técnicas de análisis

Las técnicas estadísticas que se aplicaron fueron: análisis univariante y análisis multivariantes entre estas tenemos: Razón de ventajas o (OORR), Análisis de Regresión Lineal (ARL), Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM), Análisis Discriminante (AD) y Análisis Cluster (AC). El ACM permitió relacionar el conjunto de variables (preguntas) con las respuestas (datos) de manera simultánea con el objeto de detectar y representar

estructuras subyacentes en un conjunto de datos. El AD permitió crear una función matemática – estadística probabilística conocida como combinación lineal de rasgos que caracterizan o separan dos o más clases de objetos o eventos en este caso los estudiantes y el AC permitió construir grupos bien definidos sobre las competencias estadísticas. La combinación resultante puede ser utilizada como un clasificador lineal (identificador de grupos).

Validez del instrumento

La validez del Instrumento que lo define Palella y Martins (ob. cit.) como: “la ausencia de error aleatorio en un instrumento de recolección de datos. Representa la influencia del azar en la medida; es decir, es el grado en que las mediciones están libres de la desviación producida por los errores causales” (p.164). Esta validación se realizó por medio de 3 expertos del área de estadística, para ello se procedió a practica una encuesta piloto para observar la fluidez del instrumento entre los encuestados (estos encuestados no son los mismos de la investigación final).

Adicional se aplicó el Coeficiente Alfa de Cronbach que según Palella y Martins (ob. cit.) lo definen como una medida de esta marera:” mide la confiabilidad a partir de la consistencia interna de los ítems, entendiendo por tal el grado en que los ítems de una escala se relacionan entre sí” (p. 169). Su fórmula se expresa:

$$ch = \frac{N}{N-1} \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^N s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Donde:

N: Número de ítems utilizados en el instrumento.

$\frac{N}{N-1}$: Factor de corrección.

$\sum_{i=1}^N s_i^2$: Sumatoria de la varianza de los ítems.

s_t^2 : Varianza total del instrumento.

Este coeficiente expresa sus resultados en términos proporcionales, es decir, entre el intervalo (0-1), y se interpreta de la siguiente manera: cuando el resultado del coeficiente tiende a uno (1), las variables que se miden en el instrumento están siendo medidas heterogéneamente. De lo contrario, si el resultado del coeficiente tiende a cero (0), las

variables que se estudian en instrumento son evaluadas homogéneamente; es decir, el instrumento presenta un desperfecto en su estructura por lo que se recomienda reformularlo.

FASE II. Cualitativa.

El Objetivo General de la investigación es generar un modelo estadístico basado en competencias educativas y las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas. Por lo que requiere de la complementariedad a la luz de los aportes del paradigma de Investigación Cualitativa, mediante la interpretación de la información de los docentes y actividades estudiantiles. Según lo establecido por Hernández y Otros (2014) se toma en cuenta lo fundamentado en la fiabilidad de los constructos teóricos y el modelo en correspondencia a la teórica y a la opinión descriptiva de los informantes claves, que darán principio a la teorización basado a su vez en la categorización que son los pasos para la construcción de teorías y postulados que darán luces a la construcción del modelo.

En concordancia con el enfoque epistemológico, desde la perspectiva metodológica, el estudio se realizó en su segunda parte bajo el paradigma de investigación cualitativa, con método cualitativo interpretativo, el cual según Martínez (Ob.cit.), “Estudia los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos por el hombre” (p.137), así que permitió el estudio de las realidades cuya naturaleza y estructuras peculiar sólo pueden ser captadas desde el marco de referencia interno del sujeto que la vive y la experimenta.

En efecto, el método cualitativo interpretativo, resaltó el aspecto individual y las subjetividades. Buscando conocer los significados que los individuos le dieron a su experiencia. Es así, como la fenomenología con el método cualitativo interpretativo llega a ser hermenéutico, porque se manifestó la voluntad de explicar constantemente el sentido oculto y la esencia más profunda, cuando la misma es a la vez una forma de experiencia y un análisis interpretativo.

Para Palella, S. y Martins, F. (2012) sostienen que el enfoque cualitativo tiene como métodos aplicables los: “fenomenológicos, naturalistas, etnográficos, hermenéuticos y existencialistas. La preocupación se centra en establecer cómo el hombre construye su

cotidianidad a partir de las relaciones intersubjetivas, pero teniendo en cuenta las contradicciones que sobre él ejercen las estructuras sociales y culturales” (p. 41).

La investigación fenomenológica es la descripción de los significados vividos, existenciales, procura explicar los significados en los que estamos inmersos en nuestra vida cotidiana, puede considerarse ciencia en sentido amplio, es decir, un saber sistemático, explícito, autocrítico e intersubjetivo, es la exploración del significado del ser humano. La investigación fenomenológica, según Husserl (1992) es el pensar sobre la experiencia originaria. En definitiva, la fenomenología busca conocer los significados que los individuos dan a su experiencia, lo importante es aprehender el proceso de interrelación por el que la gente define su mundo y actúa en consecuencia. El fenomenólogo intenta ver las cosas desde el punto de vista de otras personas, describiendo, comprendiendo e interpretando.

Siendo estas referencias las cuales se usarán en esta investigación, cuyo punto de partida es la certificación de que existe una realidad que descubrir, construir e interpretar. En el campo que nos ocupa, existen varias realidades subjetivas construidas, las cuales varían en su forma y contenido entre individuos, grupos y culturas. Como parte de la investigación se centra en describir, comprender e interpretar los fenómenos, por medio de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los estudiantes y docentes.

En este sentido, se identificará las competencias estadísticas que poseen los estudiantes acerca de las medidas descriptivas ajustándose a los fenómenos sociales y culturales a los que están sometidos los discentes.

En este orden de ideas, proceder al análisis fenomenológico con el método cualitativo interpretativo es, en efecto, primero sustituir las construcciones explicativas por las descripciones de lo que pasó efectivamente desde el punto de vista de aquel que vive tal o cual situación concreta. En este sentido, la intención fenomenológica inicial es descriptiva, incorpora la descripción concreta de los contenidos de la conciencia en situación.

Para el desarrollo de las entrevistas se dejó de lado cualquier concepción teórica preconcebida y postura psicoemocional que pudiera comprometer la ejecución de las mismas.

Escenario e Informantes Claves

El escenario donde se realizó la investigación, se refiere al espacio donde se desarrollan las situaciones que emergen del contexto. De acuerdo con Taylor y Bogdan (1987) “el escenario ideal para la investigación es aquel en el cual el observador obtiene fácil acceso, establece una buena relación inmediata con los informantes y recoge datos directamente relacionados con los intereses investigativos” (p.36).

La investigación tuvo como escenario el Instituto Pedagógico de Caracas (IPC), ubicado en la avenida Páez del Paraíso Caracas, Distrito Capital. Dado que el investigador como profesional de la estadística se inspiró en su propia praxis y en los requerimientos de estudios de la matemática, además de la necesidad de incorporar nuevamente el estudio de la estadística en el diseño curricular en esta casa de estudios, y pudo observar el fenómeno de estudio desde el sitio tal como se manifestaron en su contexto natural, adicionalmente obtuvo la información directamente de los espacios educativos de esta universidad y de los actores sociales que la integran.

Informantes claves

En ésta fase de la investigación se requirió de una segunda población, actores sociales o informantes claves, dirigido al estudio cualitativo y que estuvo sustentado en: La percepción que tienen los docentes que administran la unidad curricular de estadística en las especialidades de matemática y física en el Instituto Pedagógico de Caracas.

Los informantes claves son aquellas personas que, por sus vivencias, capacidad de empatizar y relaciones que tienen en el campo pueden apoyar al investigador convirtiéndose en una fuente importante de información a la vez que les va abriendo el acceso a otras personas y a nuevos escenarios. (Mendieta, 2015). Para la selección de los informantes, se utilizó el criterio de muestreo teórico intencional propuesto por Strauss y Cobin (2002), el cual consiste en “la selección de una serie de informantes claves, los cuales son elegidos a juicio del investigador, considerando de su aporte para la misma” (p.20)

Estos informantes claves son los sujetos principales para conocer la realidad social y cultural de la comunidad en la cual ocurre el fenómeno estudiado mediante un encuentro

dialógico (entrevistas no estructuradas), lo que permitió indagar sobre la profundidad de las creencias, la vida cotidiana, los mitos, las mentalidades y sentimientos, que son aceptados como elementos de análisis para producir conocimiento sobre la realidad humana y la construcción de un modelo adaptado a las esas necesidades.

Es de hacer notar que los informantes en la investigación cualitativa, según Gurdíán (2007), asumen un rol protagónico dentro del estudio, además de ser dinámico y comprometidos durante todo el proceso investigativo, en ese sentido son considerados como sujetos actuantes; siendo éste calificativo el que tiene mayor claridad y consistencia ontológica, epistemológica, político-ideológica y metodológica.

Para el caso de los docentes escogidos como informantes claves, se seleccionó sólo 3 docentes de la planta física, cuyas características correspondieron a tener más de 15 años de servicio, poseer niveles de profesionalización como mínimo la maestría y haber dado el curso de estadística durante su estadía en el Instituto.

Considerando todos los aspectos requeridos en la investigación y los criterios particulares del autor, se seleccionó los informantes lo más asertivamente posible, de manera que colaboraran para la adecuada obtención de información. Cabe destacar que por ser ésta una investigación con un enfoque multimétodo en esta fase cualitativa, cualquiera que sea la cantidad de informantes claves, lo apreciable es la calidad de información aportada.

En el siguiente Tabla 6 se presentan el perfil de características de los informantes claves y sus códigos correspondientes para proteger sus identidades:

Tabla 6
Informantes claves

Informante	código	Características	Años de Servicio
Docente 1	DOC1	Docente de Matemática Doctora en Educación	36 años servicio en docencia universitaria.
Docente 2	DOC2	Docente de Matemática Doctora en Educación Mención Matemática	30 años de servicio en docencia universitaria
Docente 3	DOC3	Docente de Matemática Doctor en Educación	18 años de servicio en docencia universitaria

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Técnica de Recolección e Interpretación de la información

En este apartado mencionaremos las técnicas aplicadas para la obtención de la información requerida para la construcción del modelo estadístico. Debemos considerar que la recolección de la información es un procedimiento cuyo propósito es describir, interpretar, comparar o explicar desde fuentes vivas o documentales las tendencias del fenómeno a estudiar. Según Arellano (2024) Así mismo las Técnicas y Recolección de la información en la Investigación “Son procedimientos o actividades realizadas con el propósito de recabar la información necesaria para el logro de los objetivos de una investigación.” (p.2)

En la investigación resulta relevante establecer la técnica y el método a utilizar para la recopilación e interpretación de los hallazgos obtenidos producto de todo el proceso investigativo que dirigidos al interés, las circunstancias del escenario, de las personas, del fenómeno a estudiar y las limitaciones prácticas que enfrenta el investigador. En este caso en particular como parte de la fase de la metodología cualitativa se produce e interpreta información desde las propias palabras habladas o escritas directamente de los informantes que son el medio para describir las experiencias vividas por cada ellos y también a través de la conducta observada.

La Entrevista (Cualitativa)

Como primera técnica se aplicó la entrevista la cual Rodríguez, G. y otros (1996) expresan que “la entrevista es una técnica en la que una persona solicita información de otra o de un grupo, para obtener datos sobre un problema determinado” (p. 167). En esta postura el investigador deja ver que al aplicar ésta técnica existió la interacción de dos personas y la posibilidad de que la comunicación sea verbal.

En la entrevista cualitativa tanto el entrevistador como el entrevistado desarrolla una acción protagónica, pues ambos son capaces de interpretar los temas tratados en la entrevista, ya que se parte de una relación recíproca basada en una vinculación horizontal. Esto a diferencia de la entrevista cuantitativa donde es el entrevistador quien ejerce el control de la entrevista. (Ob. Cit.)

En este sentido, se establece una relación epistemológica para la producción de conocimiento porque está basada en la interacción social. Esta relación es muy importante para el enfoque cualitativo ya que motiva a la conexión o empatía como una condición básica para el surgimiento de una verdadera interacción social. (Ob. Cit.)

Márquez (2008), refiere un aspecto que le otorga valoración a este tipo de entrevista, el autor considera que “la entrevista cualitativa parte de un tipo de comunicación connotante y expresiva, lo que evita que el investigador codifique su objeto de estudio” (p.302). En esta etapa apliqué la denominada entrevista no estructurada, que al respecto Silva (2008) menciona que “es la que se hace de manera libre, sin formalidades” (p. 111).

Por su parte Vargas (2012) la define también como “...una herramienta para la recolección de datos más utilizada en la investigación cualitativa, permite la obtención de datos o información del sujeto de estudio mediante la interacción oral con el investigador” (p.42). Así mismo es importante resaltar que en ésta técnica se tiene acceso a los aspectos cognitivos que presenta una persona o a su percepción de factores sociales o personales que condicionan una determinada realidad (López, 2011). Esto a su vez permite al investigador comprender lo vivido por el informante.

En este particular, asumida la entrevista abierta o no estructurada, permitió también de forma indirecta un intercambio de conocimientos y saberes sobre las matemáticas, específicamente de la estadística, con la finalidad de comprender sus categorías mentales, sus interpretaciones, sus percepciones, sus sentimientos, entre otros, ajustando las preguntas abiertas a lo largo de la entrevista para no incomodar al entrevistado.

Elementos de Rigor para la Evaluación de la Investigación

Los elementos de rigor metodológico están relacionados con la calidad que garantiza la validez, la fiabilidad y la credibilidad de una investigación (Arenas, 2005). Autores como Lincoln y Guba (2002) señalan que los criterios generalmente utilizados para evaluar la calidad de un estudio cualitativo son la credibilidad, la auditabilidad y la transferibilidad.

En esta investigación se recurrió al mecanismos presentado por los autores antes señalados y que son presentados y contrastados a continuación en la figura 1 con los

elementos presentados por Strauss y Corbin (2002), que igualmente garantizan la calidad de una investigación desarrollada.

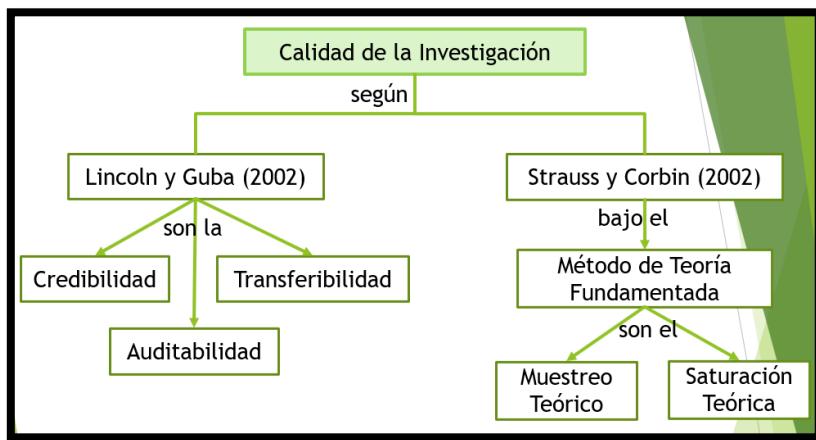


Figura 1. Elementos de Rigor Metodológico para evaluar la calidad de la investigación cualitativa.

Elementos para la Evaluación de la Investigación según Guban y Lincoln

Por ser una investigación irrepetible, única y dependiente del contexto se realizarán los procedimientos de rigor necesario y pertinentes, ya que de esto dependerá la veracidad de los resultados que se obtengan, es por ello que Rusque (2003) señala que “ningún método de investigación puede escapar a los criterios de validez, porque son ellos los que confirman que los resultados de las investigaciones conducen a la verdad, y en este sentido la investigación cualitativa, tanto como la cuantitativa, da importancia a la demostración de la validez de los resultados y la fiabilidad de sus técnicas”. (p. 136).

Credibilidad

La credibilidad se logra una vez que el investigador, a través sus conversaciones prolongadas con los participantes del estudio, recopile la información que produce los hallazgos y éstos son reconocidos por los mismos informantes como una verdadera aproximación sobre lo que ellos piensan y sienten. Así mismo el grado o nivel en el cual los resultados de la investigación reflejen una imagen clara y representativa de una realidad o situación dada. Entonces, credibilidad se refiere a cómo los resultados del estudio son

verdaderos para las personas que fueron estudiadas, y también para quienes lo han experimentado, o han estado en contacto con el fenómeno investigado.

Por su parte, Vasilachis (2006) nos dice que “la credibilidad supone evaluar la confianza tanto en el resultado como en el proceso”, para ello sugieren los siguientes procedimientos: a) adoptar un compromiso con el trabajo de campo, b) obtener datos ricos teóricamente, c) triangular, d) revisión por parte de los entrevistados, y e) revisión por parte de investigadores pares y ajenos a la investigación. (92).

Al respecto el investigador presentó las informaciones, transcripciones e interpretaciones realizadas a los protagonistas informantes para que ellos mismo corrigieran posibles errores y ofrecieran información adicional confirmando de esta manera los datos ofrecidos, y realizando un feedback que a su vez permite al investigador evaluar sus reacciones en relación con los resultados obtenidos. Es un momento crucial en cualquier investigación cualitativa, además de la auditoría realizada por un evaluador de la investigación.

Auditabilidad

Para Guba y Lincoln (1981) La auditabilidad se refiere a la habilidad que tiene el investigador para seguir la pista, o ruta, de lo que hizo el investigador original. En esta tesis doctoral el investigador consideró los siguientes criterios, para fortalecer la auditabilidad: (a) Describir las características de los informantes y su proceso de selección.; (b) Usar mecanismos de grabación; (c) Interpretación de la trascipción fiel de las entrevistas de los informantes; y (d) Describir los contextos físicos, interpersonales y sociales en el informe.

Aplicar ésta estrategia permitirá que otros investigadores examinen los datos y pueda llegar a conclusiones iguales o similares. Escalona (2010), establecen que la auditoría de investigadores externos debe prevalecer para que examinen tanto el proceso como el resultado de las interpretaciones de la investigación. Al examinar el proceso, el auditor puede dar fe si el proceso siguió las pautas teóricas y metodológicas esenciales y asimismo, al evaluar el producto, atestigua si tiene apoyo en las evidencias recabadas y es coherente.

Es importante señalar que Miles y Huberman (1984) nos dicen que “la auditabilidad nos acerca al modo de recolectar los datos, de percibir cada suceso desde distintos puntos

de vista, de sumergirse dentro de la realidad estudiada y de comprenderla e interpretarla inmersos en su propio contexto” (p. 56). Por lo que resulta necesario un registro completo de todas las acciones que el investigador ha hecho en relación al estudio del fenómeno social abordado.

Transferibilidad

Este criterio de rigor se refiere a la posibilidad de extender los resultados del estudio a otras poblaciones o contextos similares. Constituye un proceso de verificación de resultados que puedan ser aplicados en otros momentos históricos. Por eso, es necesario describir ampliamente el lugar y las características de las personas en donde se estudió el fenómeno, para que el grado de transferibilidad sea una función directa de la similitud entre los contextos donde se realizó el estudio.

Por su parte Rojas (2010), indica que la transferibilidad se refiere a que en una investigación se pueda llegar a alguna conclusión utilizando la descripción detallada de una investigación previa una vez comprendido el contexto desde sus peculiaridades orientando al investigador sobre los ajustes a realizar en otro espacio y momento. Por tal razón se considera ésta investigación perfectamente transferible en otros espacios, con el uso del modelo matemático.

INTERPRETACIÓN DE LOS HALLAZGOS

Estrategias y usos de la integración metodológica

Para la interpretación de los hallazgos se consideró por un lado la integración de la metodología, que según Bericat (1998) es:

La unificación o combinación de metodologías, implica la contingencia de hacer converger en una misma intencionalidad investigativa, los métodos cualitativos y cuantitativos, de tal manera que esta posibilidad, permite sustentar la integración metodológica. Asimismo, dicha integración viene dada por el empleo de metodologías de ambos enfoques, pudiendo acceder desde cada una de ellas y de manera separada, al objeto de estudio., (p. 37)

Así mismo el autor antes mencionado tres (3) estrategias de integración metodológica:

La Complementación: como estrategia profundiza la independencia de métodos y de resultados, dado a que cada uno de ellos, responde de manera específica a las interrogantes que se plantean.

La Combinación: señala el empleo de un método de forma colaborativa en relación con el otro método, con el firme propósito de generar su eficacia, de la transferencia metodológica, para la obtención de un resultado único creado por el último método utilizado.

La Convergencia o Triangulación: es la combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación, en el estudio de un fenómeno singular. Desde esta estrategia se utilizan los dos métodos tradicionales para afrontar la realidad en estudio, manteniendo la autonomía en la aplicabilidad de ambos, pero una unificación convergente en los resultados, dado a que se acepta que éstos, tienen la capacidad de aprehender la misma realidad.

En este sentido y considerando lo antes mencionado, para esta investigación se hizo la triangulación por medio de técnicas: (a) semejanzas y diferencias que sobre el tópico estudiado, expresaron los docentes encuestados, (b) los aportes interpretados de los resultados del estudio cuantitativo y (c) las diversas concepciones teóricos que sustentan la presente investigación.

La validez por triangulación permitió recolectar información en diferentes instancias del quehacer educativo por medio de sus actores estudiantes y docentes y con ello se logró la idea que subyace en toda triangulación, es decir, recoger apreciaciones e información de una situación dada, en este caso específico, en una situación educativa desde diferentes vertientes. Así se minimizan los sesgos que pudieran tener los datos y la información obtenida. De esta manera la interpretación de los resultados se hizo de un modo contextualizado.

Ésta contextualización es posible ya que la triangulación consiste en la consideración del punto de vista de los distintos grupos que conforman la realidad del fenómeno de estudio y en la combinación de varios métodos de recogida y análisis de datos para acercarse a la realidad investigada la cual ya por las características propias y complejas presentadas en la investigación, reviste de un amplio abanico informativo del estudio. Para Ávila, B. (2010) la triangulación:

Es una técnica en donde se usan 3 o más perspectivas o diferentes observadores, o varias fuentes de información, los cuales pueden ser cualitativos/cuantitativos distintos. Tres al menos, es una garantía de fiabilidad o robustez y asimismo sirve para reducir las replicaciones y también suprimir la incertidumbre de un solo método. (p. 41)

Así mismo es un procedimiento de control implementado para garantizar la confiabilidad entre los resultados de cualquier investigación. Los resultados que han sido objeto de estrategias de triangulación pueden mostrar más fuerza en su interpretación y construcción que otros que han estado sometidos a un único método (Donolo 2009, p.2).

Ander-Egg (2006) reflexiona acerca de la triangulación y expresa que “Ya sea que se haya utilizado tres, cuatro o todos los procedimientos indicados y que se pueden utilizar en la fase exploratoria, en algunos casos conviene realizar un control cruzado de los datos e información obtenida” (p.26). Por consiguiente y tomando en cuenta la reflexión del autor, es imperativo la comparación, contrastación y el análisis de la información obtenida de la investigación.

Uno de los autores que mayor atención ha prestado al fenómeno de la triangulación es Denzin (1989). Para él, la triangulación puede ser información de investigadores, teorías, de métodos o múltiples. Entendiéndola como “el uso de diferentes métodos para el estudio de un mismo fenómeno; no obstante, abre camino a una comprensión más amplia de las aplicaciones de la triangulación en la investigación social” (p.107).

Así mismo, la triangulación es la combinación de metodologías en el estudio de un mismo fenómeno, destacando el control cruzado entre diferentes fuentes de datos: personas, instrumentos, documentos o la combinación de estos (Ob. Cit.).

Al respecto resulta importante señalar que algunos autores como: Vasilachis (1992), señalan la existencia de diferentes tipos de triangulación, entre los cuales están: de datos, de investigadores, de teorías, y de métodos, pudiendo ser esta última: intrametodológica o intermetodológica.

Así mismo, podemos indicar que el beneficio de la triangulación o convergencia, radica en la posibilidad de establecer en su uso, un amplio juicio de análisis crítico e interpretativo sobre cada uno de los datos y/o informaciones recabadas que dieron origen a los resultados obtenidos, pudiéndose identificar fortalezas y debilidades, intereses y necesidades para ser acometidos con prontitud.

Este tipo de integración metodológica, se clasifica en:

Triangulación de Datos: se refiere a la confrontación de diferentes fuentes de datos en los estudios y se produce cuando existe concordancia o discrepancia entre estas fuentes.

Triangulación de Investigadores: es la que se origina en equipos interdisciplinarios.

Triangulación de Métodos: las diferencias entre métodos se centran en el procedimiento y tratamiento de la información. En la metodología cualitativa la recogida de datos puede realizarse por medio de técnicas: Verbales tales como Entrevistas en profundidad y semi-estructuradas, Narraciones, Grupos de discusión y Observacionales. Mientras que en lo cuantitativo los datos se recolectan mediante encuestas o bases estadísticas.

Triangulación Múltiple: se combinan dos o más alternativas de la triangulación.

Según Oppermann, (2000) “el prefijo tri de triangulación no hace referencia literal a la utilización de tres tipos de medida, sino a la pluralidad de enfoques e instrumentos de investigación” (p.88). En consecuencia cuando hacemos uso de diferentes fuentes de recolección de información, para las investigaciones de tipo cualitativa, existe una técnica que considero apropiada y que se orienta a vincular tres aspectos importantes en el estudio de los hechos sociales, por una parte, utilizar los resultados de la investigación cuantitativa, las diferentes fuentes teóricas, y por último las vivencias y el sentir de las personas partícipes de la investigación. Esta técnica es conocida como triangulación de métodos, tal como lo señala Vasilachis y la cual implica el uso de esas diferentes fuentes y todos los métodos de recolección, plasmados en conjunto para su análisis o categorización.

En definitiva por tratarse de un estudio complejo de interacción con el conocimiento científico y las ciencias sociales la triangulación permite una perspectiva diversa y múltiple propia de la teoría de la complejidad requerida en esta investigación.

MOMENTO IV

CONTEXTO CRÍTICO

La esencia de las matemáticas no es hacer las cosas simples complicadas, sino hacer las cosas complicadas simples
(S. Gudder)

Esta es la parte del trabajo donde aparece la información en forma organizada y sistematizada en concordancia con el enfoque de las competencias de enseñanza. En ese sentido se introdujo en primer lugar, el análisis cuantitativo riguroso que ofrece la estadística y que fue el resultado de la aplicación de una encuesta practicada a los estudiantes de pregrado en las especialidades de Matemática y Física. En segundo lugar, los hallazgos encontrados en la entrevista aplicada a los docentes del Instituto Pedagógico de Caracas por medio de la categorización de las diferentes categorías emergentes deducidas de las respuestas obtenidas, en tercer lugar, la triangulación entre los docentes clave, los resultados de los estudiantes y el investigador, esto con el propósito de integrar la información obtenida de los informantes clave con miras a organizar la teorización como resultado de una reflexión hermenéutica, para luego interpretar los hallazgos, encontrados en la indagación realizada con fundamento en el contexto teórico con el propósito de llegar a conclusiones y recomendaciones ciertas, que refleje el logro de los objetivos planteados en esta investigación, dando a conocer cada uno de los puntos más sobresalientes del trabajo realizado.

Por otro lado, los informantes estudiantes clave fueron invitados a responder una serie de preguntas con características sociales, puesto que se buscó, en ellos, conocer la conducta definitoria del perfil frente a la unidad curricular denominada estadística y su experiencia con aquellos docentes de quienes recibieron clases en dicha asignatura.

De hecho, a estos estudiantes, que ya habían aprobado Estadística, se le asignó a cada uno y de manera individual, en hora de la mañana, una encuesta según la escala de Likert, técnicas como diferencial semántico o escala de Osgood (para explorar las dimensiones del significado), intervalos aparentemente iguales (Thurstone) (para medir

valores numéricos) y escalograma de Guttman (para indicar en mayor medida la fuerza o intensidad de la actitud) quienes accediendo de manera voluntaria, a responderla. En tal sentido, la masa de datos obtenida por esta vía fue sometida a un rigoroso análisis desde el enfoque cuantitativo con la intención de recabar información, la cual fue clasificada, organizada y sistematizada en concordancia con las competencias de enseñanza previstas en el objetivo general.

Cabe destacar en este aspecto, que el análisis de la masa de datos obtenidos durante las diferentes entrevistas realizadas a los informantes docentes clave, quienes de manera voluntaria accedieron a responder una entrevista semiestructurada elaborada para tal fin, esto con el propósito de obtener la información requerida que diera importancia a los objetivos planteados en este trabajo, y siendo analizados desde el enfoque cualitativo se obtuvo información que permitió el cumplimiento del objetivo general planteado en el trabajo.

Y, de acuerdo con lo anteriormente planteado, se decidió, como en efecto se hizo, realizar el análisis de los datos obtenidos en dos momentos diferentes, y que para efecto de esta investigación denominaremos Fase 1 y Fase 2, así tenemos que en la Fase 1 contiene todo lo referente al enfoque cuantitativo, y en Fase 2 se describe la investigación desde el enfoque cualitativo, enfatizándose, que el abordaje de estas dos Fases se debe estrictamente a lo complejo de la situación problemática observada en el Instituto Pedagógico de Caracas, en cuanto a la percepción estudiantil y docente en la asignatura Estadística.

Fase 1

Análisis cuantitativo

El ser humano a través de los tiempos ha diseñado diferentes métodos de comunicación con el fin de mejorar la interacción y comprensión de fenómenos que en muchos de los casos no se pueden explicar por medio de palabras, es por ello, que se recurre a técnicas especiales que faciliten la comprensión del mismo y uno de estos métodos son los números. Los números son para el autor de esta investigación el lenguaje universal por excelencia, toda formula o manifestación numérica algebraica posee el mismo sentido para diferentes leguas.

Ese lenguaje sagrado para muchos (los números), ha generado desarrollos grandiosos e importantes para la humanidad en todos los ámbitos del saber: medicina, arquitectura, química, geología, entre muchas otras), los números se han convertido para nosotros los humanos en algo tan fundamental que sin ellos no podríamos funcionar en la vida cotidiana, los números se convirtieron parte de nuestra génesis.

Los números hablan

A continuación se presentan los resultados e indagaciones, con base a los datos recolectados de la muestra de estudiantes de pregrado correspondientes a las especialidades de matemática y física del diseño curricular 1996 en el Instituto Pedagógico de Caracas, quienes, voluntariamente, suministraron datos abundante y suficiente, que sirvió de sustento para el análisis cuantitativo que direcciona al desarrollo del Modelo de Competencias estadísticas, dando así, respuestas con afirmaciones cuantitativas a un espacio de certidumbre como alternativa de salida.

El apartado que a continuación se presenta se estructuró de la siguiente manera: 1. Análisis univariante para cuantificar o medir cada una de las preguntas dispuestas en la encuesta 2. Análisis bivariante para incorporar estudios de dos variables de manera simultánea. 3. Análisis multivariante para medir todas las variables de manera simultánea. En esta sección se subdivide en: 3.1 Análisis de Correspondencia Múltiple para reducir la dimensionalidad del problema. 3.2 Análisis Discriminante para generar una función de predicción que permite clasificar individuos sobre los grupos y por ultimo 3.3 análisis Clúster para formar grupos.

Análisis Univariante

Este tipo de análisis univariante permite conocer de entrada la estructura de los datos recabados por medio de la encuesta practicada en el Instituto Pedagógico de Caracas a los estudiantes de pregrado en las especialidades de Educación Matemática y Física.

Las variables sociodemográficas permiten crear un perfil del estudiante en el contexto real. En este sentido la variable sexo permitió observar cómo están distribuidos los estudiantes según el sexo.

Tabla 7
Distribución de estudiantes según el sexo. Año 2024.

SEXO	Nº DE ESTUDIANTES	%
F	21	70
M	9	30
TOTAL GENERAL	30	100

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Se puede apreciar en la tabla n° 7 que la encuesta aplicada fue contestada por estudiantes del sexo femenino en un el 70% y el otro 30% de los estudiantes restantes del sexo masculino. Estas cifras coinciden con las cifras reportadas en el Boletín Estadístico 2022 de la UPEL; es decir, existe consistencia numérica en la selección de la muestra y es comparada con la distribución general a nivel nacional de la UPEL.

Tabla 8
Distribución de estudiantes según el nivel socioeconómico. Año 2024.

NIVEL SOCIOECONÓMICO	Nº DE ESTUDIANTES	%
A	0	0
B	0	0
C	28	93,33
D	2	6,66
TOTAL GENERAL	30	100

Fuente: Elaboración del autor (2024)

La estructura de los datos suministrados en la encuesta refleja que la mayoría de los estudiantes se encuentran en un estrato C en un 93,33% como se observa en la tabla 8 , lo que indica que son estudiantes de recursos económicos bajos; mientras que, el 6,6% por ciento restante están formado por estudiantes de muy bajos recursos, que sin embargo tienen la posibilidad de continuar sus estudios universitarios por medio de la UPEL por ser una universidad pública dedicada al servicio del país en materia de educación.

Tabla 9
Distribución de estudiantes según el semestre que cursa. Año 2024.

SEMESTRE	Nº DE ESTUDIANTES	%
1 Y 2	0	0
3 Y 4	0	0
5 Y 6	5	16,66
7 Y 8	15	50
9 Y 10	10	33,33
TOTAL GENERAL	30	100

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Los encuestados manifiestan su avance académico de acuerdo al semestre en el que se encuentran actualmente, es por ello que en la tabla 9 se observa que el 16,66% pertenecen a los semestres 5 y 6, luego el 33,33% manifiestan que se encuentran entre el 9 y 10 semestre y el grueso de la investigación se localizan en el 7 y 8 semestre con un 50%. Esto obedece a que para el año 2017 se implementó el Diseño Curricular 2015 donde se eliminó la unidad curricular de educación estadística; sin embargo, lo estudiantes del Diseño Curricular 1996 si la tuvieron como curso obligatorio. Por tanto, los estudiantes aquí representados pertenecen al diseño 1996 y se localizan en más de la mitad de su carrera profesional.

Con base a los resultados presentados hasta ahora, se observa que son estudiantes con bajos recursos económicos y que presentan un avance significativo en su carrera profesional, y esto obedece a que el diseño 1996 culmina en el 2025-II por lo que evidentemente existe presión para que estos estudiantes logren culminar con éxito su propósito, ya que a partir del año 2026 no debe existir estudiantes cursando en el Diseño Curricular 1996.

A continuación se estructuraron preguntas de investigación para conocer el perfil de estos estudiantes con respecto a la perspectiva que tienen sobre la unidad curricular de estadística: en su experiencia; con los docentes; el conocimiento adquirido; la pedagogía y sobre la eliminación de la unidad curricular en el Diseño Curricular 2015. Estas dimensiones se presentaron en el cuestionario formando un bloque de preguntas que sea analizaron de la siguiente manera.

Tabla 10

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cuál ha sido su experiencia con la unidad curricular de estadística? Año 2024.

EXPERIENCIA CON LA MATERIA	Nº DE ESTUDIANTES	%
MUY BUENO	0	0
BUENO	6	20
REGULAR	14	46,66
MALO	10	33,33
MUY MALO	0	0
TOTAL GENERAL	30	100

Fuente: Elaboración del autor (2024)

En la tabla 10 se identifica que la perspectiva que tienen los estudiantes con respecto a la experiencia en la unidad curricular de estadística fue regular en un 46,66%, el 33,33% manifestó que tuvo una experiencia mala. Al observar estas cifras, detectamos que tanto las categorías de regular y mala experimenta un rechazo hacia la estadística ya que se estaría generando un 80% de rechazo. Mientras que el 20% de los encuestados manifestaron que fue una experiencia buena. Ahora bien, esta pregunta tiene un concepto muy importante en esta investigación ya que posibilita una observación clara del tipo de patrón que se generan en las preguntas sucesivas. Es decir, esta pregunta es clave para esta investigación.

Tabla 11.

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cuál ha sido su experiencia con el docente o facilitador de estadística? Año 2024.

<u>EXPERIENCIA CON EL DOCENTE</u>	<u>N° DE ESTUDIANTES</u>	<u>%</u>
MUY BUENO	3	10
BUENO	10	33,33
REGULAR	15	50
MALO	2	6,66
MUY MALO	0	0
TOTAL GENERAL	30	100

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Se observa en la tabla 11 desde el punto de vista positivo que el 33,33% manifestó que fue una buena experiencia haber trabajado con el docente, seguido de un 10% que lo sitúa en muy buena, esto indica que aproximadamente el 43% de los estudiantes tuvo una experiencia positiva con los docentes. Mientras que el 50% manifestó que fue una experiencia regular, seguido de un 6,66% que la clasifican como experiencia mala con el docente. Al sumar el porcentaje de las categorías regular y mala, se colapsa en una manifestación del 66,66% de los estudiantes que tuvo una experiencia negativa con el docente o facilitador.

Tabla 12

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cómo calificaría usted la metodología empleada por el docente a la hora de impartir sus clases de estadística? Año 2024.

METODOLOGÍA	Nº DE ESTUDIANTES	%
MUY BUENO	6	20,00
BUENO	7	23,33
REGULAR	16	53,33
MALO	1	3,33
MUY MALO	0	0,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

La metodología empleada por el docente es decisiva al momento de impartir sus conocimientos, al detallar el tabla 12 se aprecia desde lo positivo que el 23,33% manifestó que la metodología empleada por el docente durante las clases fueron buenas, seguida de un 20% que manifestó que fue muy buena, situando en un 43,33% de éxito la metodología empleada. Mientras que, desde la perspectiva negativa los encuestados manifestaron en un 53,33% que la metodología empleada por el docente fue regular, seguido de un 3,33% que manifestó que fue mala, lo que indica que un 56,66% no estuvo satisfecho con la metodología empleada. En este sentido, los docentes deben buscar nuevas estrategias didácticas para reducir la penalidad señalada por sus estudiantes.

Tabla 13

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cómo calificaría usted el conocimiento adquirido en el área de estadística? Año 2024.

CONOCIMIENTO ADQUIRIDO	Nº DE ESTUDIANTES	%
MUY BUENO	0	0,00
BUENO	6	20,00
REGULAR	20	66,67
MALO	4	13,33
MUY MALO	0	0,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

El estudiante manifestó sobre el aporte que le dejó el curso de estadística, en este sentido al observar el tabla 13 se aprecia que el 20% del conocimiento adquirido es bueno y sólido, a pesar de que el 66,67% manifestó que fue regular el acto cognitivo, ahora bien, este regular no es un aspecto negativo, ya que de alguna manera el conocimiento fue

adquirido y que necesita ser reforzado. Por tanto, el 86,67% de los encuestados manifestaron que hubo un proceso de aprendizaje positivo. Mientras que, el 13,33% manifestó abiertamente que fue malo el nivel de aprendizaje adquirido en estadística.

Esta pregunta es interesante ya que evidencia de alguna manera que no existe un aprendizaje altamente efectivo y tampoco un aprendizaje nulo. Nótese que no existen respuestas en los extremos de las categorías (Muy bueno y Muy malo).

Uno de los desafíos que deben afrontar los docentes en el aula, es tratar de transmitir sus conocimientos a los estudiantes de manera equitativa, dicho objetivo es posible lograrlo por medio de técnicas pedagógicas que formen un constructo sistemático y lógico para un aprendizaje efectivo. En este sentido, se debe apostar a los máximos niveles de conocimiento adquiridos por parte del estudiante de acuerdo a una interacción docente-estudiante.

Tabla 14

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cómo calificaría usted un cambio en las estrategias de enseñanza para el área de estadística? Año 2024.

CAMBIO DE ESTRATEGIA	Nº DE ESTUDIANTES	%
MUY BUENO	30	100,00
BUENO	0	0,00
REGULAR	0	0,00
MALO	0	0,00
MUY MALO	0	0,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

De manera unánime los entrevistados manifestaron que sería muy bueno un cambio de estrategia de enseñanza para el área de estadística por parte del docente, esta pregunta tiene un sesgo con factor incisivo, ya que permite identificar que realmente los entrevistados si están leyendo la encuesta y además demuestra conscientemente la necesidad de aplicar estrategias didácticas diferentes a las utilizadas. (Ver tabla 14).

Según lo manifestado anteriormente, en el área de estadística es necesario un cambio de metodología que atienda realmente a un grupo de estudiantes que se incomodan al tener que cursar la unidad curricular de estadística, es por ello que se hace énfasis en esta

premisa. De alguna manera el docente debe buscar captar la atención del estudiante e involucralo en las actividades y de ser preciso usando las TIC'S.

Tabla 15

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cómo calificaría usted la eliminación de la materia de estadística en el nuevo diseño curricular 2015? Año 2024.

ELIMINACIÓN DC 2015	Nº DE ESTUDIANTE S	%
MUY BUENO	0	0,00
BUENO	0	0,00
REGULAR	0	0,00
MALO	30	100,00
MUY MALO	0	0,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Al igual que en el caso anterior, en la tabla 15 se evidencia que de manera unánime los entrevistados califican la eliminación de la unidad curricular de estadística en el nuevo Diseño 2015 como un acto académico administrativo desafortunado. Esta pregunta tiene al igual que la anterior un sesgo con factor incisivo, ya que permite identificar que realmente los entrevistados si están leyendo la encuesta y además rechazan que un área tan importante de investigación fuera eliminada del pensum de estudio de la Universidad, igualmente que en el caso anterior es un acto consciente por parte del estudiante.

En este apartado exploraremos los resultados en aspectos pedagógicos o bloque pedagógico. El instrumento fue diseñado para tratar aspectos importantes en el área social, socio afectivo, pedagógico entre otros.

Tabla 16

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Consideras que el docente presta apoyo a las tareas y/o actividades didácticas basadas en las TICs? Año 2024.

ACTIVIDADES EN LAS TICS	Nº DE ESTUDIANTE S	%
SIEMPRE	0	0,00
CASI SIEMPRE	0	0,00
A VECES	0	0,00
CASI NUNCA	18	60,00
NUNCA	12	40,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

En la tabla 16 se aprecia que en un 60%, el docente casi nunca presta apoyo a las tareas y/o actividades didácticas basadas en las TICS sumado a un 40% que manifestó que el docente nunca uso a las TICs como herramientas para apalancar el aprendizaje. Se observa en la práctica común, que existen docentes que aun dudan del uso de la tecnología como estrategia didáctica. Lo que en gran medida puede deberse al miedo que ejerce la constante innovación de la tecnología, uso de móviles, páginas web entre otros. Sin embargo, el mundo se dirige a la innovación tecnológica en todos los campos del quehacer social, tales como: bancos, educación, salud, adquisición de bienes y servicios, entre otros.

Por tanto, el docente pudiera perfilarse a la tendencia del uso de las TICs como herramienta didáctica, pues le permitirá entre muchas otras cosas poder innovar, actualizarse en contenidos, desarrollar actividades pedagógicas e incluso lúdicas como base del aprendizaje significativo.

Con el desarrollo tecnológico, ahora el docente cuenta con muchos recursos didácticos y algunos están basados en juegos lúdicos que le permiten al estudiante atraer su atención y motivarlo a continuar con el desarrollo de contenidos.

Tabla 17

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿El docente desarrolla actividades donde el estudiante satisface sus necesidades comunicacionales (grupos de conversación, grupos de interés, otros)? Año 2024.

ACTIVIDADES COMUNICACIONALES	N° DE ESTUDIANTES	%
SIEMPRE	6	20,00
CASI SIEMPRE	0	0,00
A VECES	15	50,00
CASI NUNCA	0	0,00
NUNCA	9	30,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

La estrategia del docente es determinante para satisfacer las necesidades comunicacionales de los estudiantes (grupos de conversación, grupos de interés, otros). Al observar las respuestas dadas en la tabla 17 se precisa que el 20% manifestó que siempre el docente realizó actividades comunicacionales como estrategia didáctica; sin embargo, el 50% manifestó que a veces lo realizaba. Esto indica que efectivamente el docente realizó de

alguna manera actividades de integración con métodos tradicionales. Existen algunos detractores en un 30% que manifestaron que el docente nunca realizó actividades para incentivar las comunicaciones asertivas entre los participantes. En este sentido, es importante observar el patrón de respuestas por parte del estudiante. Existen tendencias claras hacia aspectos positivos y hacia aspectos negativos a partir de la pregunta clave.

Tabla 18

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Consideras que el docente recibe formación constante para atender de manera eficiente tus requerimientos tecnológicos? Año 2024.

ACTUALIZACIÓN DOCENTE	Nº DE ESTUDIANTES	%
SIEMPRE	6	20,00
CASI SIEMPRE	7	23,33
A VECES	7	23,33
CASI NUNCA	2	6,67
NUNCA	8	26,67
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

En la tabla 18 se evidencia una confrontación con respecto a la percepción de los estudiantes en cuanto a que el docente recibe formación constante para atender de manera eficiente sus requerimientos tecnológicos, se puede separar en dos grupos divergentes, un grupo que se asocia aquellos que lo categorizan entre siempre, casi siempre y a veces teniendo porcentajes 20%, 23,33% y 23,33%, respectivamente. En este sentido, un total de 66,67% considera positivamente que el docente realiza actividades en formación tecnológica, sólo que no aplica esas herramientas como se observa en la tabla 16 cuando se confirma lo contrario.

Ahora al analizar las respuestas con tendencia negativa como segundo grupo hacia la percepción de que el docente no está realizando actividades de formación constante, se juntan las respuestas de casi nunca y nunca con porcentajes de 6,667% y 26,67%, respectivamente, siendo consistentes en lo suministrado en la tabla 16. Lo determinante aquí, es la observación del estudiante que identifica las características, rasgos, vocabulario manejo de las tecnologías sobre sus docentes, es decir, los estudiantes forman un modelo del docente según lo que observan y escuchan de ellos.

En este sentido el estudiante pasa hacer un evaluador del docente, con criterios sostenidos en la práctica o habitualidad donde se desenvuelve el facilitador.

El instrumento fue elaborado para medir ciertas aptitudes psicologías sobre el estudiante, en este segmento o bloque analizaremos patrones simples de comportamiento psicológicos ya sean fundados o iniciados desde el hogar.

Tabla 19.

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Sientes temor de cursar la unidad curricular de estadística? Año 2024.

TEMOR	Nº DE ESTUDIANTES	%
SIEMPRE	24	80,00
CASI SIEMPRE	0	0,00
A VECES	6	20,00
CASI NUNCA	0	0,00
NUNCA	0	0,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Desde el punto de vista psicológico es interesante medir el nivel de temor que siente el estudiante al cursar una materia de las ciencias duras en el campo educativo, según el tabla 19 se aprecia que el 80% ha manifestado que siente temor en cursar la materia de estadística, generando así un comportamiento de miedo concebido por divergencias tanto con los docentes y los contenidos programáticos. En este sentido, la respuesta de a veces con un 20% de las selecciones se analiza como temor en menos grado, pero que sigue siendo temor.

Desde el hogar se transmite un miedo sobre las ciencias duras, incluso es conocido en el argot popular la frase de “mi hijo tiene problema con las tres marías; estás viendo las tres marías”. Desde el hogar se propicia un constructo sobre el aprendiz que luego se convierte en un problema psicológico e incluso social.

En este sentido es importante que la estructura de la UPEL desarrolle investigaciones continuas, sustentadas con expertos en materia psiquiátrica para poder revertir los efectos pervertidos de una mala praxis por parte del docente que se ha transmitido de generación en generación.

Tabla 20

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Tienes una actitud abierta para trabajar la estadística con las herramientas que ofrecen las TICs? Año 2024.

ACTITUD ABIERTA	Nº DE ESTUDIANTES	%
SIEMPRE	30	100,00
CASI SIEMPRE	0	0,00
A VECES	0	0,00
CASI NUNCA	0	0,00
NUNCA	0	0,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Referente al tabla 20 donde se identifica la posición que tiene el estudiante sobre la actitud para trabajar la estadística con las herramientas que ofrecen las TICs, las respuesta por unanimidad fueron que siempre van a tener una actitud abierta para trabajar con las TICs. Es un patrón que indica que los estudiantes están dispuestos a trabajar ciertas actividades estadísticas usando la tecnología, por lo tanto es necesario aprovechar esta disposición por parte del estudiantado.

Tabla 21

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Te sientes cómodo usando la tecnología? Año 2024.

COMODIDAD TECNOLÓGICA	Nº DE ESTUDIANTES	%
SIEMPRE	28	93,33
CASI SIEMPRE	0	0,00
A VECES	0	0,00
CASI NUNCA	0	0,00
NUNCA	2	6,67
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Al observar el tabla 21 se puede apreciar que el 93.33% de los encuestados manifestaron que se sienten cómodos en usar la tecnología, esto se debe a la constante necesidad que tenemos hacia el uso de estas herramientas ya sea en los dispositivos móviles, ordenadores entre otros, de algún modo estamos familiarizados con la tecnología. Sin embargo, un 6,67% de los estudiantes manifestaron que nunca se sienten cómodos en usar la tecnología, al revisar las tablas anteriores, estos mismos estudiantes han manifestado

en términos negativos los aspectos que se han desarrollado a lo largo de la encuesta (existe un patrón de conducta).

En el siguiente apartado la encuesta recaba información referente a los conocimientos teóricos sobre las medidas de tendencia central y dispersión.

Tabla 22

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cuál de las siguientes medidas de tendencia central conoce? Año 2024.

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	Nº DE ESTUDIANTES	%
MEDIA	24	80,00
MODA	0	0,00
MEDIANA	0	0,00
VARIANZA	6	20,00
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0	0,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

En la tabla 22 se observa que el 80% de los estudiantes identificaron que una de las medidas de tendencia central que más conocen de manera acertada, es la media, esto se debe a que la media es una de las medidas más usadas por la mayoría de los profesionales debido a su fácil aplicación, es representativa de la población o muestra (insesgada) entre otras virtudes asociadas a ella. Mientras que el 20% restante de manera no acertada, identificaron a la varianza como una medida de tendencia central, esto ocurre por ser la varianza una de las medidas más conocidas en el área de la estadística y de difícil aplicación.

Ahora bien, existe un problema lingüístico en este aspecto, ya que el término medidas de tendencia central son aquellas que sitúan el valor en el centro de los datos, ya el estudiante lo debe identificar con la palabra central; sin embargo, hubo un porcentaje del 20% que no atendieron a esta alerta.

El término de tendencia central debe generar en el estudiante un recurso motor que le permite identificar un constructo que lo haga reflexionar y lo asocie a la media, mediana y moda; mientras que el término de dispersión lo asocien con la varianza, desviación estándar, entre otras.

Tabla 23

Distribución de estudiantes según la pregunta. ¿Cuál de las siguientes medidas de dispersión conoce? Año 2024.

MEDIDAS DE DISPERSIÓN	Nº DE ESTUDIANTES	%
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0	0,00
VARIANZA	14	46,67
MEDIA	5	16,67
COEFICIENTE DE VARIACIÓN	0	0,00
RANGO	0	0,00
MODA	11	36,67
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Se aprecia en la tabla 23 que el 16,67% acierta en la respuesta de varianza, seguido de un 36,67% al seleccionar la moda de manera incorrecta y la media con un 16,67%. Esto indica que existen problemas lingüísticos y problemas cognitivos de las medidas descriptivas en estadística. En general existe un 53,33% por ciento que no tiene claro el concepto de dispersión.

Tabla 24

La media es por definición conceptual. Año 2024.

DEFINICIÓN DE MEDIA	Nº DE ESTUDIANTES	%
A) LA SUMATORIA ENTRE EL NÚMERO DE DATOS	30	100,0 0
B) UN VALOR PROMEDIO POR INDIVIDUO	0	0,00
C) LA DISPERSIÓN CON RESPECTOS A LOS DEMÁS VALORES	0	0,00
D) EL VALOR QUE MÁS SE REPITE	0	0,00
TOTAL GENERAL	30	100,0 0

Fuente: Elaboración del autor (2024)

De manera unánime los estudiantes seleccionaron la opción (A) como se observa en la tabla 24 afirmando que la media es por definición conceptual la sumatoria entre el número de datos, siendo la respuesta correcta la opción (B) un valor promedio por individuo. Es interesante analizar la estructura como fue redactada la opción (A) para conocer aquellos estudiantes que no poseen análisis crítico sobre un texto, en este caso la opción (A) hace referencia sólo a la sumatoria más no identifica que debe sumar los valores

(x_i) y evidentemente el estudiante al seguir leyendo el texto “entre el número de datos” lo induce a aceptar la opción (A).

Tabla 25

La mediana es por definición conceptual. Año 2024.

DEFINICIÓN DE MEDIANA	Nº DE ESTUDIANTES	%
A) DIVIDE AL CONJUNTO DE DATOS EN DOS GRUPOS IGUALES	5	16,67
B) EL NUMERO DE OBSERVACIONES ENTRE 2	24	80,00
C) LA DISPERSIÓN CON RESPECTOS A LOS DEMÁS VALORES	1	3,33
D) EL VALOR PROMEDIO QUE MÁS SE REPITE	0	0,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Al revisar el tabla 25 se aprecia que el 80% de los entrevistados seleccionaron la opción (B) que hace referencia a el número de observaciones entre 2, siendo la opción correcta la (A) que establece que la mediana divide al conjunto de datos en dos grupos iguales, esta tuvo un 16,67% de los encuestados. Sólo un 3,33% seleccionaron la opción (C) la dispersión con respectos a los demás valores. Al analizar este resultado se observa claramente que aquellos que optaron por seleccionar la (B) estuvieron persuadidos por la frase el número de observaciones entre 2, cuando en realidad este concepto se refiere a la **posición** del valor de la mediana.

Tabla 26

La moda es por definición conceptual. Año 2024.

DEFINICIÓN DE MODA	Nº DE ESTUDIANTE S	%
A) EL VALOR QUE MÁS SE REPITE DEL CONJUNTO DE DATOS	30	100,00
B) EL VALOR QUE TIENE MAYOR PROBABILIDAD DE SER SELECCIONADO AL AZAR	0	0,00
C) LA DISPERSIÓN CON RESPECTOS A LOS DEMÁS VALORES	0	0,00
D) EL VALOR PROMEDIO QUE MÁS SE REPITE	0	0,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

En la tabla 26 por decisión unánime también los estudiantes seleccionaron la opción (A) el valor que más se repite del conjunto de datos de manera acertada; sin embargo, existe otra opción válida y es la opción (B) el valor que tiene mayor probabilidad de ser

seleccionado al azar. El análisis sobre esta respuesta a pesar que acertaron en la opción (A) ninguno revisó o analizó la opción (B) que tiene un concepto mejor estructurado que la opción (A) en términos estadísticos.

En este apartado se usó el instrumento de intervalos aparentemente iguales de (Thurstone) para medir la percepción que tiene el estudiante de como considera a la matemática y a la estadística en términos calificativos y descalificativos de estas ciencias.

Tabla 27.

Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la matemática siendo los valores 1 muy difícil y 5 muy fácil. Año 2024.

MATEMÁTICA FÁCIL	N° DE ESTUDIANTES	%
1) MUY DIFÍCIL	0	0,00
2) DIFÍCIL	0	0,00
3) NI FÁCIL NI DIFÍCIL	14	46,67
4) FÁCIL	10	33,33
5) MUY FÁCIL	6	20,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Según el tabla 27 en un 46,67% los estudiantes posicionaron el lápiz en el símbolo menos (-) a la longitud de 3 (la matemática no es fácil ni es difícil), un 33,33% lo posicionó en la longitud 4 (fácil) y un 20% lo posicionó en la longitud 5 (muy fácil). Esto genera un nivel de confianza aceptable para concebir a la matemática como una ciencia medianamente fácil de internalizar.

Tabla 28

Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la matemática siendo los valores 1 muy desagradable y 5 muy agradable. Año 2024.

MATEMÁTICA AGRADABLE	N° DE ESTUDIANTES	%
1) MUY DESAGRADABLE	0	0,00
2) DESAGRADABLE	0	0,00
3) NI AGRADABLE NI DESAGRADABLE	15	50,00
4) AGRADABLE	8	26,67
5) MUY AGRADABLE	7	23,33
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Según el tabla 28 con un 50% los estudiantes posicionaron el lápiz en el símbolo menos (-) a la longitud de 3 (la matemática no es agradable ni es desgradable), un 26,67% lo posicionaron en la longitud de 4 (agradable) y un 23,33% la hicieron en la longitud 5 (muy agradable). Esto genera un nivel de aceptación alto para concebir a la matemática como una ciencia agradable.

Tabla 29

Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la matemática siendo los valores 1 muy incomprensible y 5 muy comprensible. Año 2024.

MATEMÁTICA COMPRENSIBLE	Nº DE ESTUDIANTES	%
1) MUY INCOMPRENSIBLE	0	0,00
2) INCOMPRENSIBLE	0	0,00
3) NI COMPRENSIBLE NI INCOMPRENSIBLE	13	43,33
4) COMPRENSIBLE	10	33,33
5) MUY COMPRENSIBLE	7	23,33
TOTAL GENERAL	30	100,00
		0

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Según el tabla 29 un 43,33% los estudiantes posicionaron el lápiz en el símbolo menos (-) a la longitud de 3 (la matemática no es incomprensible ni es comprensible), un 33,33% lo posicionaron en la longitud de 4 (comprendible) y un 23,33% en la longitud 5 (muy comprendible). Esto genera un nivel de satisfacción alto para concebir a la matemática como una ciencia comprensible.

Tabla 30

Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la matemática siendo los valores 1 muy inútil y 5 muy útil. Año 2024.

MATEMÁTICA ÚTIL	Nº DE ESTUDIANTES	%
1) MUY INÚTIL	0	0,00
2) INÚTIL	0	0,00
3) NI ÚTIL NI INÚTIL	14	46,67
4) ÚTIL	10	33,33
5) MUY ÚTIL	6	20,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Al observar el tabla 30 en un 46,67%, los estudiantes posicionaron el lápiz en el símbolo menos (-) a la longitud de 3 (la matemática no es inútil ni es útil) un 33,33% lo posicionaron en la longitud de 4 (útil) y un 20% en la longitud 5 (muy útil). Esto genera controversia ya que el estudiante debe conocer el campo de aplicación de su carrera profesional, pero aún no están lo suficientemente claros en el campo del accionar de la matemática.

Tabla 31

Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la estadística siendo los valores 1 muy difícil y 5 muy fácil. Año 2024.

ESTADÍSTICA FÁCIL	Nº DE ESTUDIANTES	%
1) MUY DIFÍCIL	17	56,67
2) DIFÍCIL	7	23,33
3) NI FÁCIL NI DIFÍCIL	6	20,00
4) FÁCIL	0	0,00
5) MUY FÁCIL	0	0,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Al observar el tabla 31 en un 56,67%, los estudiantes posicionaron el lápiz en el símbolo menos (-) a la longitud de 1 (muy difícil) un 23,33% lo posicionaron en la longitud de 2 (difícil) y un 20% en la longitud 3 (la estadística no es difícil ni es fácil). Esto genera controversia ya que el estudiante en ítems anterior manifiesta que la matemática la posicionan en términos relativos hacia una ciencia fácil de comprender; sin embargo, califican a la estadística como difícil siendo esta una rama de la matemática.

Tabla 32

Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la estadística siendo los valores 1 muy desgradable y 5 muy agradable. Año 2024.

ESTADÍSTICA AGRADABLE	Nº DE ESTUDIANTES	%
1) MUY DESAGRADABLE	10	33,33
2) DESAGRADABLE	14	46,67
3) NI AGRADABLE NI DESAGRADABLE	0	0,00
4) AGRADABLE	4	13,33
5) MUY AGRADABLE	2	6,67
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Al observar el tabla 32 en un 33,33%, los estudiantes posicionaron el lápiz en el símbolo menos (-) a la longitud de 1 (muy desgradable), un 46,67% lo posicionaron en la longitud de 2 (desgradable), un 13,33% lo consideran (agradable) y un 6,67% la perciben en la longitud 5 (muy agradable). Esto genera controversia ya que los estudiantes en ítems anteriores manifestaron que la matemática la perciben en términos relativos hacia a agradable y siendo la estadística una rama de ella la califican en gran medida en términos desgradable.

Tabla 33

Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la estadística siendo los valores 1 muy incomprendible y 5 muy comprensible. Año 2024.

ESTADÍSTICA COMPRENSIBLE	N° DE ESTUDIANTES	%
1) MUY INCOMPRENSIBLE	6	20,00
2) INCOMPRENSIBLE	11	36,67
3) NI COMPRENSIBLE NI INCOMPRENSIBLE	7	23,33
4) COMPRENSIBLE	6	20,00
5) MUY COMPRENSIBLE	0	0,00
TOTAL GENERAL	30	100,0 0

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Al observar el tabla 33 en un 20% los estudiantes posicionaron el lápiz en el símbolo menos (-) a la longitud de 1 (muy incomprendible), un 36,67% lo posicionaron en la longitud de 2 (incomprendible), un 23,33% la consideran en la posición 3 (la estadística no es incomprendible ni es comprensible) y un 20% en la longitud 4 (la estadística es comprensible). Es decir, los estudiantes de matemática y física manifestaron que la matemática es más comprensible que la estadística.

Existe una distorsión en cuanto al desarrollo de las actividades que se desarrollan en las áreas de la matemática, esto también sucede con la fiscal, química entre otras. La base sobre la que descansa la estadística es la matemática en sí, pero su basamento teórico se fundamenta de la teoría del azar; sin embargo, existe una fuerte relación directa de estas ciencias.

Tabla 34

Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) como considera usted a la estadística siendo los valores 1 muy inútil y 5 muy útil. Año 2024.

ESTADÍSTICA ÚTIL	Nº DE ESTUDIANTES	%
1) MUY INÚTIL	0	0,00
2) INÚTIL	18	60,00
3) NI ÚTIL NI INÚTIL	3	10,00
4) ÚTIL	8	26,67
5) MUY ÚTIL	1	3,33
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Al observar el tabla 34 en un 60% los estudiantes posicionaron el lápiz en el símbolo menos (-) a la longitud de 2 (la estadística es inútil), un 10% lo posicionaron en la longitud de 3 (la estadística no es inútil ni es útil), un 26,67% la consideran en la posición 4 (la estadística es útil) y un 3,33% en la longitud 5 (la estadística es muy útil).

Evidentemente ambas (estadística y matemática) son necesarias para cualquier estudio tanto de carácter social y no social, sin embargo, para los análisis con técnicas donde prevalece el método científico, se considera más útil a la estadística que a la propia matemática, desde la perspectiva del autor de esta investigación.

Esta percepción se debe a que la estadística ha desarrollado los múltiples métodos de análisis de datos, evidentemente bajo el sustento de la teoría del azar, con base a formulaciones teóricas con gran contenido matemático y desde un punto filosófico y teórico que sólo lo resuelve la propia estadística.

En este apartado se mide por medio del Escalograma de Guttman el conocimiento que poseen los estudiantes referentes a conceptos de medias de tendencia central. Ellos seleccionaron que tan de acuerdo están con las siguientes afirmaciones.

Tabla 35

Distribución de estudiantes según del Escalograma de Guttman, qué tan de acuerdo están con la afirmación “el valor de la media es aquel que tiene la propiedad de centrar la información de los datos a un valor único. Es un valor promedio por individuo”. Año 2024.

AFIRMACIÓN DE LA MEDIA	Nº DE ESTUDIANTES	%
MUY DE ACUERDO	6	20,00

Tabla 35 (cont).		
DE ACUERDO	0	0,00
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	0	0,00
EN DESACUERDO	0	0,00
MUY EN DESACUERDO	24	80,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

En la tabla 35 se observa que en la afirmación “el valor de la media es aquel que tiene la propiedad de centrar la información de los datos a un valor único. Es un valor promedio por individuo” sólo un 20% está muy de acuerdo; mientras que el 80% ha manifestado estar muy en desacuerdo con la afirmación. Esto se debe a que la afirmación allí expresada es un concepto nuevo, del cual el estudiante no ha tenido acceso a ello, sin embargo existen algunos que sí lograron captar el concepto real.

Tabla 36

Distribución de estudiantes según del Escalograma de Guttman que tan de acuerdo están con la afirmación “El valor de la mediana es aquel valor que tiene la propiedad de crear dos grupos de datos. Un grupo representa el 50% de los datos por debajo, mientras que el otro grupo representa el otro 50% de los datos por encima de este valor”. Año 2024.

AFIRMACIÓN DE LA MEDIANA	Nº DE ESTUDIANTES	%
MUY DE ACUERDO	20	66,67
DE ACUERDO	0	0,00
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	0	0,00
EN DESACUERDO	0	0,00
MUY EN DESACUERDO	10	33,33
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

En la tabla 36 se observa que en la afirmación “El valor de la mediana es aquel valor que tiene la propiedad de crear dos grupos de datos. Un grupo representa el 50% de los datos por debajo, mientras que el otro grupo representa el otro 50% de los datos por encima de este valor”, afortunadamente un 66,67% está muy de acuerdo; mientras que, el 33,33% ha manifestado estar muy en desacuerdo con la afirmación. Esto se debe a que la afirmación allí expresada es un concepto nuevo y hubo muchos estudiantes que sí lograron captar el concepto real de la mediana, un concepto más sencillo de digerir que la media cosa que no ocurrió en la tabla n° 24.

Tabla 37

Distribución de estudiantes según del Escalograma de Guttman qué tan de acuerdo están con la afirmación “El valor de la moda es aquel que tiene mayor probabilidad de ser seleccionado del conjunto de datos” .Año 2024.

AFIRMACIÓN DE LA MODA	N° DE ESTUDIANTES	%
MUY DE ACUERDO	0	0,00
DE ACUERDO	0	0,00
NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO	0	0,00
EN DESACUERDO	0	0,00
MUY EN DESACUERDO	30	100,00
TOTAL GENERAL	30	100,00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

En la tabla 37 se observa que de manera unánime están muy en desacuerdo con la afirmación “El valor de la moda es aquel que tiene mayor probabilidad de ser seleccionado del conjunto de datos” siendo este el concepto propio de la moda y más aún en el área de la estadística. Se evidencia que el estudiante no conoce la utilidad real de los conceptos de las medidas de tendencia central, es decir, que si no son plasmados como tradicionalmente están acostumbrados a escúchalo, por ejemplo en este caso en particular, entonces, los estudiantes conocen el concepto de la moda únicamente como el dato que más se repite y el proceso cognitivo llega hasta esa simple definición.

En este apartado el estudiante debe realizar un ejercicio usando sólo la imaginación en tratar de posicionar el valor de la media o valor central en una imagen. Según este conjunto de datos: 18,10, 15, 20, 12. Por favor indicar dónde cree usted que se encuentra el valor promedio y el valor de la varianza sin hacer cálculos matemáticos por medio de álgebra o uso del móvil. Para ello se elaboró un intervalo de confianza para los datos dados. Los resultados fueron los siguientes:

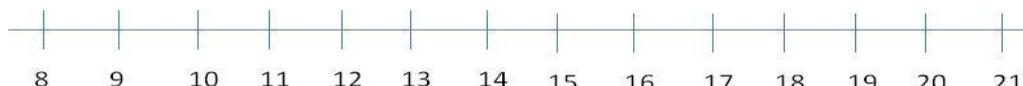


Tabla 38

Distribución de estudiantes según. Por favor indicar dónde cree usted que se encuentra el valor promedio sin hacer cálculos matemáticos en este conjunto de datos: 18,10, 15, 20, 12. Año 2024.

POSICIÓN IMAGINARIA DE LA MEDIA	Nº DE ESTUDIANTES	%
12	2	6.67
13	2	6.67
14	4	13.33
14.5	2	6.67
15	2	6.67
15.5	2	6.67
15.6	1	3.33
15.8	1	3.33
16	7	23.33
16.5	3	10.00
17	3	10.00
18	1	3.33
TOTAL GENERAL	30	100.00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Para la evaluación de este recurso se usó un intervalo de confianza del 95% para las respuestas que han suministrado los participantes, para ello y usando el Teorema Central del Límite que sostiene que una muestra grande de una población no importa su distribución de probabilidad natural, esta se aproximarán a una distribución normal estándar.

En este sentido se usa el intervalo de confianza para una distribución normal estándar. En la tabla 38 se encuentran las respuestas y algunas coincidieron como lo pueden observar.

$$\bar{X} - Z_{\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < \mu < \bar{X} + Z_{\left(\frac{\alpha}{2}\right)} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Los datos son: } \underline{X} = 15 \ n = 30 \ \sigma = 4,123 \ \frac{\alpha}{2} = 0,025$$

$$Z_{\left(\frac{\alpha}{2}\right)} = 1,96 \text{ Según tabla de la distribución normal estandarizada}$$

Se sustituye los valores y se tiene lo siguiente:

$$15 - 1,96 \frac{4,123}{\sqrt{30}} < \mu < 15 + 1,96 \frac{4,123}{\sqrt{30}}$$

$$13,52 < \mu < 16,47$$

El valor real del ejercicio es de 15 s/m, lo que indica que los estudiantes en conjunto se acercaron al valor real con muy buena aproximación usando sólo la imaginación de donde se podría encontrar el promedio.

POSICIÓN MENTAL DE LA MEDIA	12	13	14	14.5	15	15.5	15.6	15.8	16	16.5	17	18
FRECUENCIA	2	2	4	2	2	2	1	1	7	3	3	1

BUENA APROXIMACIÓN

Esto nos acerca a la idea de que los estudiantes si poseen un conocimiento intuitivo de las medidas de tendencia central como lo es la media, ya que el 73,33% se aproximan al verdadero valor del promedio con un nivel del confianza del 95%.

Ahora bien, desde el punto de vista imaginario los estudiantes se acercaron bastante al valor real del promedio con sólo ver los datos, esto genera un concepto sobre los estudiantes bastante favorable en términos de aprendizaje significativo e incluso para aquellos que deseen realizar investigaciones en estas áreas.

Tabla 39

Cálculo, sobre este conjunto de datos podría calcular la media: 18,10, 15, 20, 12. Año 2024.

CÁLCULO DE LA MEDIA USANDO ALGEBRA	N° DE ESTUDIANTES	%
15	30	
TOTAL GENERAL	30	100.00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

En el caso anterior se usó solamente la imaginación, ahora los estudiantes usaron el álgebra para resolver el problema planteado. En la tabla 39 se puede apreciar que el 100% de los estudiantes acertaron de manera efectiva sobre el cálculo de la media, esto se debe al gran uso que ha tenido el promedio en los diferentes niveles de formación educativa, incluso para aquellos que están ejerciendo como docentes en servicio al momento de promediar sus calificaciones hacen uso de esta medida, es de allí la comprensión efectiva y asertiva al crear la necesidad de promover el uso de esta medida.

En este particular, no existe problemas con el cálculo algebraico de la medida de tendencia central de la media.

Tabla 40

Distribución de estudiantes según la respuesta sobre este conjunto de datos podría calcular la media y varianza: 18,10, 15, 20, 12. Año 2024.

CÁLCULO DE LA VARIANZA USANDO ALGEBRA	Nº DE ESTUDIANTES	%
10,3	2	6.67
12,8	1	3.33
13,6	1	3.33
14,3	2	6.67
14,6	1	3.33
16,3	2	6.67
16,8	1	3.33
17	13	43.33
17,2	1	3.33
17,8	1	3.33
18,3	4	13.33
20,5	1	3.33
TOTAL GENERAL	30	100.00

Fuente: Elaboración del autor (2024)

El verdadero valor de la varianza es de 17, al observar el tabla 40 se aprecia que el 43,33% de los estudiantes acertaron en la respuesta correcta y dos se aproximaron al valor real con las cifras de 16,8 y 17,2 representando entre ellos el 6,66% de los entrevistados. Es decir, el 50% de los estudiantes acertaron en el cálculo de la varianza. Mientras que, El 50% restante no acertó al valor de la varianza observándose que esta medida de dispersión posee un grado más alto de complejidad para su cálculo.

Análisis Bivariado

El análisis estadístico bivariado consiste en aplicar técnicas estadísticas que resuman información de dos variables de manera simultánea entre ellas tenemos: Coeficiente de Correlación de Pearson y Razón de Ventajas. Estas técnicas estadísticas son muy usadas en estudios de carácter social tales como: salud, economía, política entre otros.

Coeficiente de Correlación de Pearson

El coeficiente de Correlación se le aplicó a cada una de las variables de manera simultánea, generando una matriz de información acerca de la asociación entre ellas, el tipo de asociación dependerá en la potencia del indicador y en el signo, es decir, si el coeficiente se acerca al valor uno (1) indica que las variables tienen un grado fuerte de asociación

positiva; mientras que, si el valor del coeficiente se acerca al valor menos uno (-1) indica que posee una fuerte asociación negativa. En cambio cuando el coeficiente se acerca al valor cero (0) muestra que las variables no están relacionadas por lo menos de manera estadística. Para entender este concepto, se hace uso de la siguiente representación:

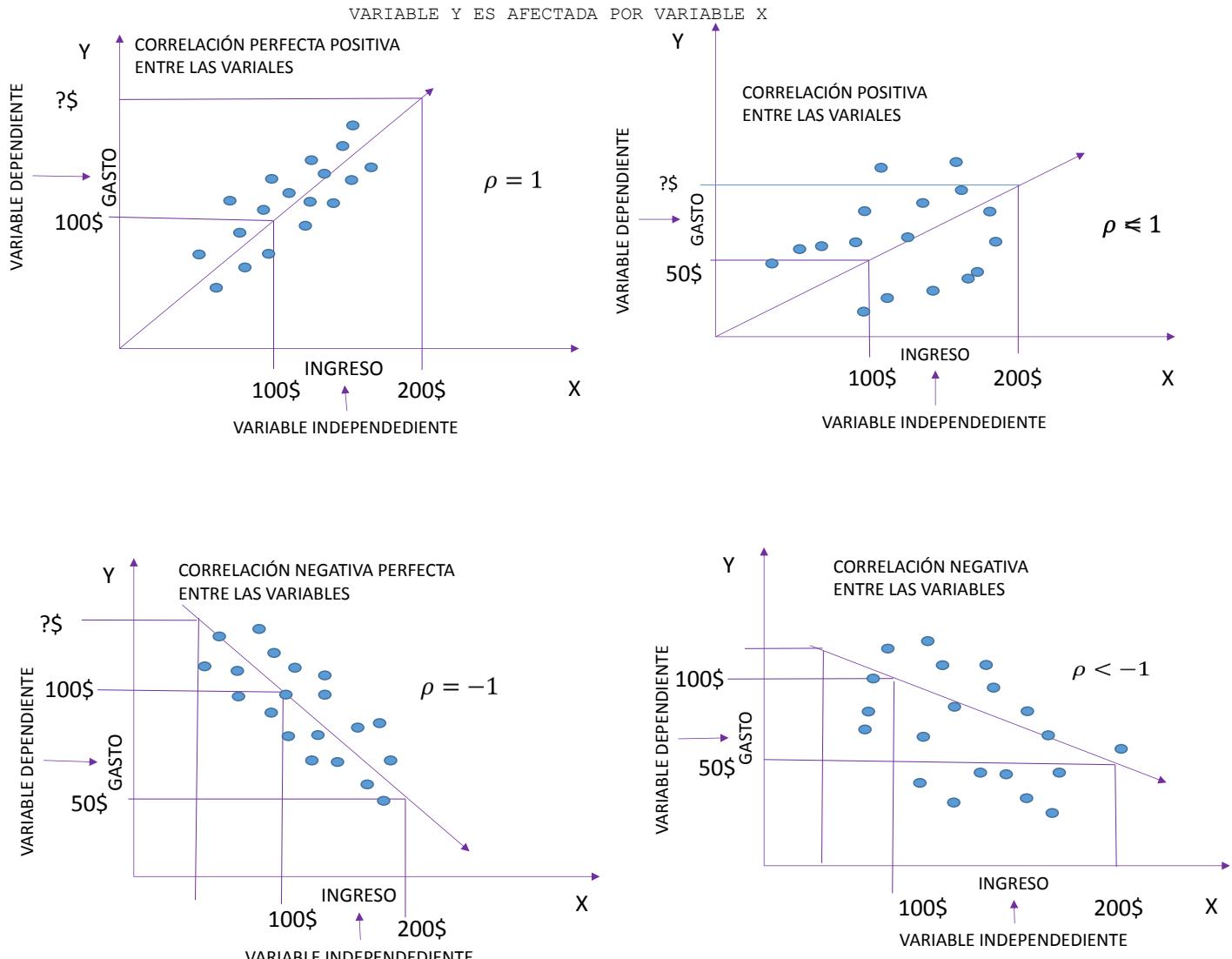


Gráfico 1. Relación de una variable dependiente en función de una variable independiente.

Tabla 41

Correlación parcial de Pearson con nivel de significación del 1% y 5%.

ASOCIÓN	4.-¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON LA MATERIA EN ESTADÍSTICA?	5.-¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADOR?	6.-¿COMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL DOCENTE?	7.-¿COMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO METODICO DEL DOCENTE?	10.-¿CONSIDERA QUE EL DOCENTE PRESTA APOYO A LAS TAREAS EN LAS TIC'S?	11.-¿EL DOCENTE DESARRROLLA ACTIVIDADES DONDE EL ESTUDIANTE INTERACTUA CON LOS DEMÁS?	12.-¿CONSIDERA QUE EL DOCENTE RECIBE FORMACIÓN CONSTANTE?	13.-¿SIENTES TEMOR DE CURSAR LA MATERIA DE ESTADÍSTICA?	16.-¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL CONOCE?	17.-¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE DISPERSIÓN CONOCE?	21.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS NAT. FÁCIL	21.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS NAT. AGRADABLE	21.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS NAT. UTIL	22.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. FÁCIL	22.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. UTIL	23.-"EL VALOR DE LA MEDIA ES AQUEL VALOR QUE TIENE LA PROBABILIDAD	24.-"EL VALOR DE LA MEDIANA ES AQUEL VALOR QUE TIENE LA PROBABILIDAD			
4.-¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON LA MATERIA EN ESTADÍSTICA?	1	783 ⁻	795 ⁻	831 ⁻	-417 ⁻	-637 ⁻	-604 ⁻	789 ⁻	-481 ⁻	582 ⁻	718 ⁻	681 ⁻	774 ⁻	778 ⁻	849 ⁻	946 ⁻	896 ⁻	719 ⁻	597 ⁻	853 ⁻
5.-¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADOR?	783 ⁻	1	811 ⁻	761 ⁻	-499 ⁻	-649 ⁻	-669 ⁻	617 ⁻	-306	409 ⁻	834 ⁻	684 ⁻	706 ⁻	834 ⁻	886 ⁻	803 ⁻	894 ⁻	487 ⁻	568 ⁻	518 ⁻
6.-¿COMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL DOCENTE?	795 ⁻	811 ⁻	1	747 ⁻	-583 ⁻	-838 ⁻	-819 ⁻	833 ⁻	-351	600 ⁻	863 ⁻	770 ⁻	731 ⁻	863 ⁻	928 ⁻	843 ⁻	861 ⁻	521 ⁻	634 ⁻	505 ⁻
7.-¿COMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO EN ESTADÍSTICA?	831 ⁻	761 ⁻	747 ⁻	1	-332	-516 ⁻	-432 ⁻	814 ⁻	-203	468 ⁻	793 ⁻	681 ⁻	764 ⁻	793 ⁻	785 ⁻	866 ⁻	803 ⁻	636 ⁻	523 ⁻	576 ⁻
10.-¿CONSIDERA QUE EL DOCENTE PRESTA APOYO A LAS TAREAS EN LAS TIC'S?	-417 ⁻	-499 ⁻	-583 ⁻	-332	1	861 ⁻	820 ⁻	-408 ⁻	442 ⁻	-351	-600 ⁻	-569 ⁻	-481 ⁻	-600 ⁻	-650 ⁻	-430 ⁻	-479 ⁻	-339	-408 ⁻	-289
11.-¿EL DOCENTE DESARRROLLA ACTIVIDADES DONDE EL ESTUDIANTE INTERACTUA CON LOS DEMÁS?	-637 ⁻	-649 ⁻	-838 ⁻	-815 ⁻	561 ⁻	1	812 ⁻	-786 ⁻	286	-448 ⁻	-753 ⁻	-714 ⁻	-626 ⁻	-753 ⁻	-832 ⁻	-728 ⁻	-713 ⁻	-504 ⁻	-548 ⁻	-303
12.-¿CONSIDERA QUE EL DOCENTE RECIBE FORMACIÓN CONSTANTE?	-604 ⁻	-669 ⁻	-819 ⁻	-432 ⁻	520 ⁻	812 ⁻	1	-555 ⁻	464 ⁻	-438 ⁻	-895 ⁻	-808 ⁻	-435 ⁻	-895 ⁻	-751 ⁻	-600 ⁻	-699 ⁻	-312	-498 ⁻	-446 ⁻
13.-¿SIENTES TEMOR DE CURSAR LA MATERIA DE ESTADÍSTICA?	789 ⁻	811 ⁻	833 ⁻	814 ⁻	-408 ⁻	-786 ⁻	-655 ⁻	1	-250	813 ⁻	821 ⁻	778 ⁻	758 ⁻	821 ⁻	859 ⁻	914 ⁻	766 ⁻	657 ⁻	583 ⁻	354
16.-¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL CONOCE?	-481 ⁻	-306	-351	-203	442 ⁻	286	464 ⁻	-250	1	-666 ⁻	-151	-143	-189	-151	-398 ⁻	-402 ⁻	-456 ⁻	-208	-250	-530 ⁻
17.-¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE DISPERSIÓN CONOCE?	582 ⁻	409 ⁻	600 ⁻	458 ⁻	-351	-448 ⁻	-438 ⁻	513 ⁻	-666 ⁻	1	400 ⁻	379 ⁻	476 ⁻	400 ⁻	538 ⁻	514 ⁻	543 ⁻	263	314 ⁻	451 ⁻
21.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS NAT. FÁCIL	718 ⁻	834 ⁻	863 ⁻	793 ⁻	-600 ⁻	-763 ⁻	-695 ⁻	821 ⁻	-151	400 ⁻	1	895 ⁻	840 ⁻	1000 ⁻	927 ⁻	828 ⁻	866 ⁻	577 ⁻	605 ⁻	409 ⁻
21.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS NAT. AGRADABLE	881 ⁻	884 ⁻	770 ⁻	881 ⁻	-969 ⁻	-714 ⁻	-508 ⁻	778 ⁻	-143	379 ⁻	895 ⁻	1	797 ⁻	895 ⁻	828 ⁻	761 ⁻	740 ⁻	504 ⁻	573 ⁻	317 ⁻
21.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS NAT. COMPRENSIÓN	774 ⁻	706 ⁻	731 ⁻	764 ⁻	-481 ⁻	-626 ⁻	-435 ⁻	758 ⁻	-189	476 ⁻	840 ⁻	797 ⁻	1	840 ⁻	784 ⁻	798 ⁻	766 ⁻	813 ⁻	537 ⁻	536 ⁻
21.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS NAT. UTIL	778 ⁻	834 ⁻	863 ⁻	793 ⁻	-600 ⁻	-753 ⁻	-695 ⁻	821 ⁻	-151	400 ⁻	1000 ⁻	895 ⁻	840 ⁻	1	927 ⁻	828 ⁻	866 ⁻	577 ⁻	605 ⁻	409 ⁻
22.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. FÁCIL	849 ⁻	886 ⁻	928 ⁻	785 ⁻	-660 ⁻	-832 ⁻	-751 ⁻	859 ⁻	-398 ⁻	538 ⁻	927 ⁻	828 ⁻	784 ⁻	927 ⁻	1	881 ⁻	833 ⁻	568 ⁻	660 ⁻	563 ⁻
22.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. AGRADABLE	946 ⁻	803 ⁻	843 ⁻	856 ⁻	-430 ⁻	-728 ⁻	-600 ⁻	914 ⁻	-402 ⁻	574 ⁻	828 ⁻	761 ⁻	798 ⁻	828 ⁻	887 ⁻	1	874 ⁻	720 ⁻	568 ⁻	666 ⁻
22.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. COMPrensible	896 ⁻	894 ⁻	861 ⁻	803 ⁻	-479 ⁻	-713 ⁻	-699 ⁻	766 ⁻	-456 ⁻	543 ⁻	865 ⁻	740 ⁻	766 ⁻	865 ⁻	933 ⁻	814 ⁻	1	591 ⁻	603 ⁻	715 ⁻
22.-SEGÓN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. UTIL	719 ⁻	481 ⁻	521 ⁻	635 ⁻	-339	-504 ⁻	-312	661 ⁻	-208	263	811 ⁻	504 ⁻	673 ⁻	511 ⁻	568 ⁻	720 ⁻	591 ⁻	1	398 ⁻	538 ⁻
23.-"EL VALOR DE LA MEDIA ES AQUEL QUE TIENE LA PROPRIEDAD	587 ⁻	568 ⁻	634 ⁻	523 ⁻	-408 ⁻	-548 ⁻	-498 ⁻	583 ⁻	-250	374 ⁻	805 ⁻	573 ⁻	337	805 ⁻	660 ⁻	568 ⁻	503 ⁻	398 ⁻	1	354
24.-"EL VALOR DE LA MEDIANA ES AQUEL VALOR QUE TIENE LA PROBABILIDAD	853 ⁻	518 ⁻	506 ⁻	575 ⁻	-289	-303	-448 ⁻	354	-530 ⁻	451 ⁻	489 ⁻	371 ⁻	536 ⁻	489 ⁻	563 ⁻	666 ⁻	715 ⁻	538 ⁻	354	1

**La correlación es significativa en el 10.01 (2 colas).

* La correlación es significativa en el 10.05 (2 colas).

Fuente: Elaboración Propia

Al observar el tabla 41 se observa que las preguntas n°: 8.- ¿Cómo calificaría usted un cambio en las estrategias de enseñanza para el área de estadística? 9.- ¿Cómo calificaría usted la eliminación de la materia de estadística en el nuevo diseño curricular 2015? 14.- ¿Tienes una actitud abierta para trabajar la estadística con los servicios que ofrecen las tics? 15.- ¿Te sientes cómodo usando la tecnología? 16.- ¿Cuál de las siguientes medidas de tendencia central conoce? 18,- La media es por definición conceptual. 19,- La mediana es por definición conceptual. 20.- La moda es por definición conceptual. 25,- “El valor de la moda es aquel que tiene mayor probabilidad de ser seleccionado del conjunto de datos y la número 27,- De este conjunto de datos podría calcular la media y varianza: 18,10, 15, 20, 12. Estas preguntas se eliminaron ya que no son significativas al 1% o al 5%, es decir, estas variables o preguntas no aportan suficiente información estadística para ser analizados con técnicas multivariantes.

Al observar nuevamente el tabla 41 se aprecia cierto patrón los cuales identificamos claramente por su grado de asociación entre las variables. En este sentido, identificamos que la pregunta de investigación para entender el comportamiento de los estudiantes tiene como clave principal la pregunta n° 4.- ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística? Esta pregunta se encuentra asociada con casi todas la preguntas siguientes, específicamente con aquellas que poseen un coeficiente de correlación superior o igual al $r=0,5$.

La pregunta n° 4.- ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística? Presenta una fuerte correlación positiva de $r=0,783$ con la pregunta 5.- ¿cuál ha sido su experiencia con el docente o facilitador? Es decir, aquellos estudiantes que presentan una experiencia positiva durante el curso de estadística, también presentan una experiencia positiva con el docente que ha dictado su curso. Esto también ocurre cuando el estudiante manifiesta que ha tenido una experiencia negativa implica que la experiencia negativa también se produce por el docente que facilita el curso. Entonces, existe una fuerte relación teórica y ahora científica que concluye con que el docente posee un alto grado de responsabilidad sobre la experiencia de los estudiantes durante su curso.

Para efectos prácticos se descompone la matriz con correlaciones estadísticamente significativas en dos tablas. Uno usando la mitad de las preguntas en la tabla de correlaciones y el otro con la mitad restante de preguntas.

Tabla 42

Correlaciones con las preguntas; 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 16 y 17.

ASOCIACIÓN	4.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON LA MATERIA EN ESTADÍSTICA?	5.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADOR?	6.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL DOCENTE?	7.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO EN ESTADÍSTICA?	10.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE PRESTA APOYO A LAS TAREAS EN LAS TICS?	11.- ¿EL DOCENTE DESARROLLA ACTIVIDADES DONDE EL ESTUDIANTE INTERACTUA CON LOS DEMÁS?	12.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE RECIBE FORMACIÓN CONSTANTE?	13.- ¿SIENTES TEMOR DE CURSAR LA MATERIA DE ESTADÍSTICA?	16.- ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL CONOCE?	17.- ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE DISPERSIÓN CONOCES?
4.- ¿CUÁL HASIDO SU EXPERIENCIA CON LA MATERIA EN ESTADÍSTICA?	1	.783-	.795-	.831-	-.417-	-.837-	-.804-	.789-	-.487-	.582-
5.- ¿CUÁL HASIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADOR?	.783-	1	.811-	.767-	-.499-	-.849-	-.869-	.877-	-.306	.409-
6.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL DOCENTE?	.795-	.811-	1	.747-	-.583-	-.838-	-.819-	.833-	-.357	.600-
7.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO EN ESTADÍSTICA?	.831-	.767-	.747-	1	-.332	-.515-	-.432-	.814-	-.203	.458-
10.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE PRESTA APOYO A LAS TAREAS EN LAS TICS?	-.417-	-.499-	-.583-	-.332	1	.861-	.820-	-.408-	.442-	-.351
11.- ¿EL DOCENTE DESARROLLA ACTIVIDADES DONDE EL ESTUDIANTE INTERACTUA CON LOS DEMÁS?	-.837-	-.849-	-.838-	-.515-	.861-	1	.812-	-.786-	.286	-.448-
12.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE RECIBE FORMACIÓN CONSTANTE?	-.804-	-.869-	-.819-	-.432-	.820-	.812-	1	-.555-	.464-	-.438-
13.- ¿SIENTES TEMOR DE CURSAR LA MATERIA DE ESTADÍSTICA?	.789-	.877-	.833-	.814-	-.408-	-.786-	-.555-	1	-.250	.513-
16.- ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL CONOCE?	-.487-	-.306	-.357	-.203	.442-	.286	.464-	-.250	1	-.665-
17.- ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE DISPERSIÓN CONOCES?	.582-	.409-	.600-	.458-	-.351	-.448-	-.438-	.513-	-.665-	1
21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS MAT. FÁCIL	.778-	.834-	.863-	.793-	-.600-	-.753-	-.595-	.821-	-.151	.400-
21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS MAT. AGRADABLE	.681-	.684-	.770-	.681-	-.569-	-.714-	-.508-	.778-	-.143	.379-
21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS MAT. COMPRENSIÓN	.774-	.706-	.731-	.764-	-.481-	-.626-	-.435-	.758-	-.189	.476-
21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS MAT. ÚTIL	.778-	.834-	.863-	.793-	-.600-	-.753-	-.595-	.821-	-.151	.400-
22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. FÁCIL	.849-	.886-	.928-	.785-	-.650-	-.832-	-.751-	.859-	-.398-	.538-
22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. AGRADABLE	.946-	.803-	.843-	.856-	-.430-	-.728-	-.600-	.914-	-.402-	.574-
22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. COMPRENSIBLE	.896-	.894-	.861-	.803-	-.479-	-.713-	-.699-	.766-	-.456-	.543-
22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. ÚTIL	.719-	.487-	.527-	.635-	-.339	-.504-	-.312	.657-	-.208	.263
23.- "EL VALOR DE LA MEDIA ES AQUEL QUETIENE LA PROPIEDAD	.557-	.568-	.634-	.523-	-.408-	-.548-	-.498-	.583-	-.250	.374-
24.- "EL VALOR DE LA MEDIANA ES AQUEL VALOR QUETIENE LA PROBABILIDAD	.853-	.618-	.505-	.575-	-.289	-.303	-.448-	.354	-.530-	.451-

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Elaboración Propia

Se observa en la tabla 42 que la pregunta n° 4.- ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística? Presenta una fuerte correlación positiva de $r= 0,795$ con la pregunta n° 6.- ¿Cómo calificaría usted la metodología empleada por el docente a la hora de impartir sus clases de estadística? Es decir, aquellos estudiantes que manifiestan tener una experiencia positiva durante el curso de estadística, también presentan una experiencia positiva con la metodología empleada por el docente en su curso. Esto también ocurre cuando el estudiante manifiesta que ha tenido una experiencia negativa, implica que la experiencia negativa también se produce por la metodología empleada por el docente durante el curso. Entonces, existe una fuerte relación teórica y ahora científica que concluye con que la metodología empleada por el docente posee un alto grado de responsabilidad sobre la experiencia de los estudiantes durante su curso.

En la misma tabla anterior se aprecia que la pregunta n° 4.- ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística? presenta una fuerte correlación positiva de $r= 0,831$ con la pregunta n° 7.- ¿Cómo calificaría usted el conocimiento adquirido en el área de estadística? Es decir, aquellos estudiantes que manifiestan tener una experiencia positiva durante el curso de estadística, también presentan una experiencia positiva en el conocimiento adquirido en estadística. Esto también ocurre cuando el estudiante manifiesta que ha tenido una experiencia negativa implica que la experiencia negativa también se produce en el bajo conocimiento adquirido en estadística. Entonces, existe una fuerte relación teórica y ahora científica que concluye con que el conocimiento adquirido en estadística posee un alto grado de relación con la experiencia de los estudiantes durante su curso.

Se aprecia que la pregunta n° 4.- ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística? Presenta una correlación negativa de $r= -0,637$ con la pregunta n° 11.- ¿El docente desarrolla actividades donde el estudiante satisface sus necesidades comunicacionales (grupos de conversación, grupos de interés, otros)? Es decir, aquellos estudiantes que manifestaron tener una experiencia positiva durante el curso de estadística, presentan una perspectiva negativa sobre las actividades de integración entre estudiantes desarrolladas por el docente. Esto se debe a que el docente no desarrolla actividades donde el estudiante interactúa con los demás participantes. Por lo tanto, es necesario aplicar

estrategias de integración que fortalezcan las relaciones interpersonales entre los participantes.

En la misma tabla 42 se aprecia que la pregunta n° 4.- ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística? Presenta una correlación negativa de $r= -0,604$ con la pregunta n° 12.- ¿Consideras que el docente recibe formación constante para atender de manera eficiente tus requerimientos tecnológicos? Al igual que en el caso anterior, aquellos estudiantes que manifiestan tener una experiencia positiva durante el curso de estadística, indican una perspectiva negativa sobre la formación del docente en términos de actualización en el campo de la tecnología. Esto se debe a que los estudiantes observan que las estrategias para el acto enseñanza-aprendizaje el docente no aplica recursos tecnológicos especialmente las TICs, por lo tanto, se asume que el docente en el campo de la estadística ha usado los métodos tradicionales como la pizarra y no software para atender esta ciencia.

En este sentido, las estrategias pedagógicas deben tomar un rumbo diferente al que se les ha dado hasta el momento, de allí dependerá en gran medida que el estudiante pueda poseer una experiencia positiva y manifieste una actitud que contagie a los demás disidentes de la estadística.

En el caso del apartado de la percepción psicológica se puede apreciar en la tabla 36 que la pregunta n° 4.- ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística? Presenta una fuerte correlación positiva de $r= 0,789$ con la pregunta n° 13.- Sientes temor de cursar la materia de estadística? Es decir, aquellos estudiantes que manifiestan tener una experiencia positiva durante el curso de estadística, presentan una perspectiva positiva acerca del temor que la estadística les representa (no manifiesta temor). Esto también ocurre cuando el estudiante manifiesta que ha tenido una experiencia negativa, implica que sienten temor de cursar la unidad curricular de estadística. Entonces, existe una fuerte relación teórica y ahora científica que concluye que el temor de repasar cursos en estadística posee un alto grado de afectación psicológica sobre la experiencia de los estudiantes durante su curso.

Para el apartado del conocimiento que posee el estudiante sobre las medidas de dispersión, se puede apreciar en la tabla 41 que la pregunta n° 4.- ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística? Presenta una correlación positiva de $r= 0,582$ con

la pregunta nº 17.- ¿Cuál de las siguientes medidas de dispersión conoces? Es decir, aquellos estudiantes que manifiestan tener una experiencia positiva durante el curso de estadística, presentan un conocimiento más sólido sobre los estadísticos y parámetros estadísticos; sin embargo, ocurre que el estudiante manifiesta que ha tenido una experiencia negativa, induce aún conocimiento vago en estadística. Observando el valor $r=0,582$ nos informa que el grado de asociación no están fuerte, lo que se traduce en que a pesar de poseer una experiencia positiva no implica conocimientos sólidos, así se observa también en la tabla 23 donde sólo el 46,67% de los estudiantes acertaron de manera correcta sobre la varianza como medida de dispersión.

Ahora bien, las preguntas nº 21 y 22 que a continuación se presentan poseen una estructura distinta a las anteriores y estas recaban directamente la actitud de los estudiantes que expresan un continuo psicológico subyacente. En este sentido, se estudiará en orden de posición la pregunta nº 21,- según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) ¿Cómo considera usted a la matemática? Con respecto a la pregunta nº 4.- ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística? Como pregunta clave. Los resultados fueron los siguientes: para las expresiones de que la matemática es fácil, agradable, comprensible y útil se tuvo las siguientes correlaciones con respecto a la experiencia con la materia en estadística, $R= 0,778; 0,681; 0,774$ y $0,778$, respectivamente. Esto implica que, los estudiantes que manifiestan tener una experiencia positiva con la estadística también poseen una actitud positiva acerca a la matemática y observase que las correlaciones son fuertes y positivas.

Ahora la relación con la pregunta nº 22,- según los siguientes intervalos aparentemente iguales (Thurstone) ¿Cómo considera usted a la estadística? Al igual que la anterior afirmación esta posee una estructura distinta y recaban directamente la actitud de los estudiantes que expresan un continuo psicológico subyacente hacia la estadística. Los resultados fueron los siguientes: para las expresiones de que la estadística es fácil, agradable, comprensible y útil se tuvo las siguientes correlaciones con respecto a la experiencia con la materia en estadística, $R= 0,849; 0,946; 0,896$ y $0,719$, respectivamente. Esto implica que, los estudiantes que manifiestan tener una experiencia positiva con la estadística también poseen una actitud positiva hacia la unidad curricular de estadística y observase que las correlaciones son fuertes y positivas. Esto también implica lo contrario,

que aquellos estudiantes que poseen una experiencia negativa en estadística, manifiestan una actitud negativa sobre la unidad curricular, es decir, la consideran difícil, desgradable, incomprensible e inútil.

La siguiente estrategia de recolección de datos se planteó sobre el escalograma de Guttman para tener la propiedad de unidimensionalidad ya que este tipo de tratamiento busca eliminar factores externos que puedan sesgar la respuesta del encuestado. Se realizó un conjunto de afirmaciones (correctas) sobre los conceptos de las medidas de tendencia central.

Se contrastó la pregunta n° 4.- ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística? Con la pregunta qué tan de acuerdo está usted con la siguiente afirmación n° 23,- “El valor de la media es aquel que tiene la propiedad de centrar la información de los datos a un valor único. Es un valor promedio por individuo”. El coeficiente de correlación arrojó una asociación positiva de $r= 0,557$, esto indica que el estudiante que ha tenido una experiencia positiva con estadística y está de acuerdo con esta afirmación.

En la tabla 42 se aprecia que la pregunta n° 4.- ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística? Se asocia con la afirmación n° 24,- “el valor de la mediana es aquel valor que tiene la propiedad de crear dos grupos de datos. Un grupo representa el 50% de los datos por debajo, mientras que el otro grupo representa el otro 50% de los datos por encima de este valor” en un $r= 0,853$, es decir, una fuerte asociación entre la experiencia positiva del estudiante con la afirmación que se muestra aquí.

Tabla 43

Correlaciones con las preguntas: 21, 22, 23 y 24

ASOCIACIÓN	21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS MAT. FÁCIL	21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS MAT. AGRADABLE	21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS MAT. COMPRENSIÓN	21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS MAT. ÚTIL	22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. FÁCIL	22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. AGRADABLE	22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. COMPRENSIBLE	22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. ÚTIL	23.- "EL VALOR DE LAS MEDIANAS AQUEL QUE TIENE LA PROPIEDAD	24.- "EL VALOR DE LAS MEDIANAS AQUEL VALOR QUE TIENE LA PROPIEDAD 50%
4.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON LA MATERIA EN ESTADÍSTICA?	.773**	.631**	.774**	.778**	.349-	.946-	.396-	.719-	.557-	.853-
5.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADOR?	.834**	.634**	.706**	.834**	.336-	.803-	.394-	.437-	.583-	.818-
6.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL DOCENTE?	.863**	.770**	.731**	.863**	.923-	.843-	.861-	.527-	.834-	.805-
7.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO EN ESTADÍSTICA?	.793**	.631**	.784**	.793**	.785-	.856-	.803-	.835-	.523-	.875-
10.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE PRESTA APOYO A LAS TAREAS EN LAS TIC'S?	-.800-	-.569-	-431-	-.800-	-.850-	-430-	-479-	-.339	-.403-	-.239
11.- ¿EL DOCENTE DESARROLLA ACTIVIDADES DONDE EL ESTUDIANTE INTERACTUA CON LOS DEMÁS?	-.753-	-.714-	-.626-	-.753-	-.832-	-.728-	-.713-	-.504-	-.548-	-.303
12.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE RECIBE FORMACIÓN CONSTANTE?	-.595-	-.503-	-435-	-.595-	-.751-	-.800-	-.899-	-.312	-.493-	-.443-
13.- ¿SIENTES TEMOR DE CURSAR LA MATERIA DE ESTADÍSTICA?	.821**	.773**	.788**	.821**	.859-	.914-	.788-	.857-	.583-	.354
16.- ¿CUÁL DELAS SIGUIENTES MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL CONOCES?	-.151	-.143	-.139	-.151	-.393-	-.402-	-.456-	-.203	-.250	-.530-
17.- ¿CUÁL DELAS SIGUIENTES MEDIDAS DE DISPERSIÓN CONOCES?	.400-	.379-	.476**	.400-	.533-	.574-	.543-	.263	.374-	.451-
21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS MAT. FÁCIL	1	.895**	.840**	1,000**	.827-	.828-	.865-	.577-	.805-	.439-
21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS MAT. AGRADABLE	.895**	1	.797**	.895**	.828-	.751-	.740-	.504-	.573-	.377-
21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS MAT. COMPRENSIÓN	.840**	.797**	1	.840**	.784-	.793-	.786-	.873-	.337	.536-
21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS MAT. ÚTIL	1,000**	.895**	.840**	1	.827-	.828-	.865-	.577-	.805-	.439-
22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. FÁCIL	.827**	.828-	.784**	.827**	1	.837-	.933-	.863-	.850-	.863-
22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. AGRADABLE	.823**	.751**	.793**	.823**	.837-	1	.874-	.720-	.583-	.866-
22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. COMPRENSIBLE	.865**	.740**	.786**	.865**	.933-	.874-	1	.591-	.803-	.715-
22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS EST. ÚTIL	.577**	.504**	.873**	.577**	.583-	.720-	.591-	1	.393-	.538-
23.- "EL VALOR DE LAS MEDIANAS AQUEL QUE TIENE LA PROPIEDAD	.805**	.873**	.337	.805**	.850-	.863-	.803-	.393-	1	.354
24.- "EL VALOR DE LAS MEDIANAS AQUEL VALOR QUE TIENE LA PROPIEDAD 50 %	.439**	.377-	.536**	.439**	.583-	.866-	.715-	.533-	.354	1

**. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Elaboración Propia

Entre las técnicas estadísticas para describir fenómenos y explicar de manera más sencilla la composición de variables que estén asociadas teniendo en cuenta que una variable es independiente y la otra una variable dependiente, entonces se mide, en cuanto la variable independiente aporta información a la variable dependiente. En este sentido se desea realizar un estudio particular con la pregunta n° 21 y 22 en sus cuatro (4) dimensiones (fácil, agradable, comprensible y útil). Esto se realiza al observar el comportamiento que se percibe en la tabla 38 donde la pregunta n° 21 está altamente relacionada (asociada) con la pregunta n° 22 en sus cuatro dimensiones para cada una de ellas, y se puede observar los valores del estadístico r con correlaciones altas y positivas.

Modelo de Regresión Lineal Simple

Para Pérez, A (2004) sostiene que el modelo de regresión es:

es una técnica estadística para el modelado y la investigación de la relación entre 2 ó más variables. Este tipo de análisis trata de establecer la naturaleza de la relación entre las variables, es decir se estudia la relación funcional entre las variables de modo que se pueda predecir el valor de una en base en otra u otras variables.(p. 1).

El modelo de regresión se utiliza en aquellas situaciones donde interesa estudiar la relación que existe entre 2 variables, una de las cuales es la variable dependiente Y, y la otra es la variable predictora o independiente X, admitiendo que la relación poblacional promedio entre Y, X puede ser expresada mediante una línea recta.

Como se desea determinar el valor medio de Y para un valor dado de X, el interés es obtener $\mu_{Y/X}$ (esperanza condicional) que representa el valor esperado (promedio) de Y para un valor dado X_i . La ecuación que representa la relación poblacional lineal entre X_i y el valor esperado de Y, se llama recta de regresión poblacional y se describe:

$$\mu_{Y/X} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X$$

Que es al mismo tiempo

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X$$

Los parámetros se calculan de la siguiente manera:

$$\bar{\beta}_0 = \bar{Y} - \bar{\beta}_1 * \bar{X}$$

$$\bar{\beta}_1 = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i * Y_i - \sum_{i=1}^n X_i * \sum_{i=1}^n Y_i}{n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2}$$

La técnica aplicada (regresión) para ver como la matemática en sus cuatro dimensiones afecta directamente sobre la percepción de los estudiantes en la estadística, se decidió hacer un modelo de regresión. Ahora bien, para el primer paso se promedia los valores de las categorías para las respuestas: matemática fácil, matemática agradable, matemática comprensible y matemática útil e igualmente se hace con las respuestas de la percepción de la estadística. Se usó el estimador media \bar{X} ya que mantiene la dimensión del problema; es decir, las escalas van desde las perspectivas negativas comenzando en el valor uno (1) hasta perspectivas positivas con el valor (5). Se puede usar la suma de las categorías anteriores pero pasaría de una dimensión que comienza en 5 como negativa hasta 20 con perspectiva positiva. Pero para efectos de interpretación se optó por el estimador media \bar{X} .

En el segundo paso se escoge la variable dependiente y la variable independiente. Entonces tenemos como variable dependiente (X) a la percepción de la estadística que es afectada por la percepción de la matemática, en este sentido la variable independiente es la matemática. Los resultados fueron los siguientes:

Tabla 44

Resumen de estadística de la regresión

Estadístico	Valor
Coeficiente de correlación múltiple	0.880086584
Coeficiente de determinación R^2	0.774552396
R^2 ajustado	0.766500696
Error típico	0.445203345
Observaciones	30

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Se puede observar en la tabla 44 que el coeficiente de correlación múltiple o coeficiente de correlación de Pearson es $r = 0,88$ lo que indica es una asociación fuerte y positiva. El modelo explica el 77,45% de la variación total de la percepción de la estadística por medio de la matemática (R^2 ajustado). Presenta un error típico alto de 44,52% pero esto se debe a que la mayoría de los modelos de regresión con pocas observaciones presentan esta dificultad e incluso en la representación del modelo. Ahora bien, quien

determina realmente sí el modelo es óptimo es por medio del análisis de varianza, este se representa como Valor Crítico de F ya que prueba que el modelo es estadísticamente significativo al 95%. Este valor es muy bajo lo que indica que el modelo si es estadísticamente significativo y aplicable como se observa en la tabla 40.

Tabla 45

Análisis de varianza

	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	PROMEDIO DE LOS CUADRADOS	F	VALOR CRÍTICO DE F
REGRESIÓN				96.19737	
N	1	19.0668981	19.06689815	2	1.47392E-10
RESIDUOS	28	5.54976852	0.198206019		
TOTAL	29	24.6166667			

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Una vez que se determina que el modelo es bueno, se procede a conseguir o calcular los parámetros del modelo de regresión β_0 y β_1 . El valor de β_0 indica el valor constante de la función y β_1 indica la pendiente de la recta tangente de la regresión.

Tabla 46

Análisis de coeficiente de regresión

	COEFICIENTES	ERROR TÍPICO	ESTADÍSTICO T	PROBABILIDAD
INTERCEPCIÓN	-1.75277778	0.41446176	-4.229045844	0.0002267
MATEMÁTICA	1.06296296	0.10837685	9.808025911	1.474E-10

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Al observar el tabla 46 se determinan que el valor de los parámetros estimados son $\hat{\beta}_0 = -1,753$ y $\hat{\beta}_1 = 1,063$ con esta información se procede a construir el modelo de regresión el cual es:

$$\hat{Y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X \text{ (Ecuación 1)}$$

Donde: \hat{Y} : es el valor estimado de la variable independiente, en este caso la **percepción de la estadística**.

$\hat{\beta}_0 = -1,753$ es el valor constante de la regresión

$\hat{\beta}_1 = 1,063$ es el incremento en la percepción de la estadística \hat{Y} por cada unidad de la percepción de la matemática.

El modelo resultante es:

$$\hat{Y} = -1,753 + 1,063X \text{ (Ecuación 2)}$$

Aplicabilidad en las percepciones bajas, medias y altas de la matemática, siendo negativa (1), ni negativa ni positiva (3) y positiva (5). Situaremos las siguientes premisas:

1.- Sí el estudiante indica que la matemática es en términos de percepción negativa le corresponde el número uno (1), por lo tanto, la percepción en la estadística es:

Sustituimos en la ecuación 2 el valor uno (1), en la variable X

$$\hat{Y} = -1,753 + 1,063(1)$$

Tiene como resultado

$$\hat{Y} = -0,690$$

Este resultado indica que sí la percepción del estudiante es negativa en matemática, entonces la percepción en la estadística es pésima, incluso no alcanza el valor mínimo (1) de negatividad.

2.- Sí el estudiante indica que la matemática es en términos de percepción ni negativa ni positiva le corresponde el número tres (3), por lo tanto, la percepción en la estadística es:

Sustituimos en la ecuación 2 el valor tres (3) en la variable X

$$\hat{Y} = -1,753 + 1,063(3)$$

Tiene como resultado

$$\hat{Y} = 1,436$$

Este resultado indica que sí la percepción del estudiante es neutra (ni negativa ni positiva) en matemática, entonces la percepción en la estadística es negativa.

3.- Sí el estudiante indica que la matemática es en términos de percepción positiva le corresponde el número cinco (5), por lo tanto, la percepción en la estadística es:

Sustituimos en la ecuación 2 el valor cinco (5), en la variable X

$$\hat{Y} = -1,753 + 1,063(5)$$

Tiene como resultado

$$\hat{Y} = 3,562$$

Este resultado indica que sí la percepción del estudiante es positiva en matemática, entonces la percepción en la estadística es neutra (ni negativa ni positiva), incluso hacia un positivismo débil ya que se identifica en $\hat{Y} = 3,562$.

En conclusión, el modelo de regresión nos indica que la percepción más alta en términos de positivismo para el estudiante hacia la matemática, es para la estadística una percepción más baja del positivismo en cuanto a la estadística como se aprecia en el gráfico 2.

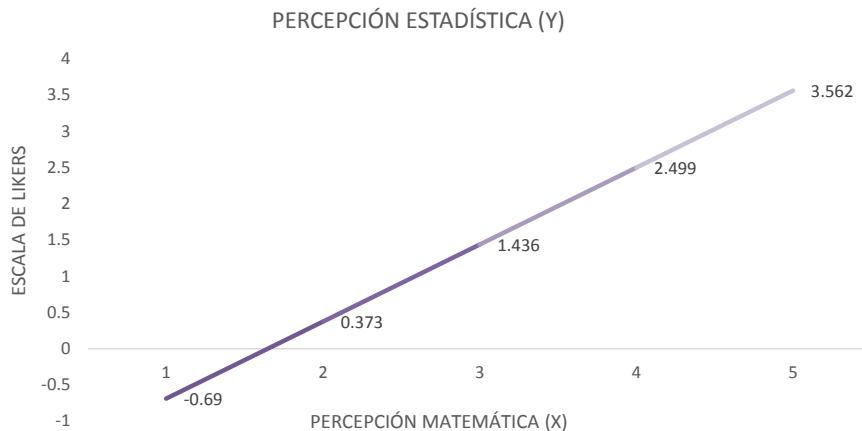


Grafico 2. Modelo de regresión (Percepción de la estadística en función de la percepción de la matemática).

Análisis Bivariante “Aplicación de la Razón de Ventajas Odds Ratio”

En estadística es importante realizar algunos señalamientos en cuanto a las definiciones de palabras que pertenecen a la jerga estadística y son usadas con frecuencia en otras áreas como lo es el sesgo, ventajas, posibilidades entre otras.

El Diccionario de la Lengua Española XXII edición (2001) define ventaja como:

... Superioridad o mejoría de alguien o algo respecto de otra persona o cosa. 2. Excelencia o condición favorable que alguien o algo tiene. 3. Sueldo sobreañadido al común que gozan otros. 4. Ganancia anticipada que un jugador concede a otro para compensar la superioridad que el primero tiene o se atribuye en habilidad o destreza...

Asimismo, el Diccionario de la Lengua Española XXII edición, 2001, define chance como: "... Oportunidad o posibilidad de conseguir algo. No tiene chance para ese cargo".

En estadística la ventaja y razones de ventaja (Odds): Se define como la ventaja de un suceso A de Ω al cociente de la probabilidad de A sobre la probabilidad de su complemento, esto es: $V = \frac{p}{1-p}$ en donde V denota a la ventaja de A y p denota a la probabilidad de A.

Es necesaria la construcción de las tablas de contingencia 2x2. Para construir las tablas necesarias es preciso apoyarse en la siguiente ecuación $X = (I-1)(J-1)$, donde I es el número de filas y J es el número de columnas, ya que de esta manera no estamos redundando en la información. En este particular se colapsó en función de la intención de la respuesta, es decir: muy en desacuerdo, en desacuerdo y ni de acuerdo ni de desacuerdo se clasifica en (en desacuerdo); mientras que, de acuerdo y muy de acuerdo se clasifica en (de acuerdo).

Tabla 47

Distribución de estudiantes según su experiencia en estadística vs la afirmación de media (Pregunta n° 23). Año 2024.

EXPERIENCIA EN ESTADÍSTICA	AFIRMACIÓN DE MEDIA (PREG. 23)		TOTAL GENERAL
	EN DESACUERDO	DE ACUERDO	
MALA	22	2	24
BUENA	2	4	6
TOTAL GENERAL	24	6	30

Nota: Pregunta n° 23. Afirmación “El valor de la media es aquel que tiene la propiedad de centrar la información de los datos a un valor único. es un valor promedio por individuo”

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Por lo tanto, se tienen 2 categorías de la experiencia en estadística y 2 categorías de la afirmación de la media las cuales anteriormente se describieron. Entonces: la construcción de la tabla de contingencia de 2x2.

Cuando se hace referencia a la ventaja en un estudio estadístico en carácter social, la ventaja no necesariamente hace referencia a algo favorable al ciudadano, en muchos de los casos puede ser todo lo contrario, como se puede ver más adelante.

Se muestra en la tabla 47 la experiencia en estadística según la pregunta 23,- “El valor de la media es aquel que tiene la propiedad de centrar la información de los datos a un valor único. Es un valor promedio por individuo”. Por lo que se procedió al cálculo de las razones de ventajas usando el estimador θ se calcula de la siguiente forma:

$$\theta_{ij} = \frac{\pi_{ij}\pi_{IJ}}{\pi_{ij}\pi_{Ij}}$$

Para $i,j=1,2$, donde i son columnas y j las filas

En este caso en particular $\theta = \frac{n_{11}n_{22}}{n_{12}n_{21}}$, por tanto,

$$\theta = \frac{(22)(4)}{(2)(2)} = 22.$$

Lo que quiere decir que, la ventaja que un estudiante seleccionado al azar esté en desacuerdo con la afirmación de media en lugar de que esté de acuerdo es de 22 veces mayor para aquellos que tiene una mala experiencia en estadística en relación a los que si poseen una buena experiencia en estadística. Se da una relación importante entre la experiencia en estadística y la definición en estadística.

Tabla 48

Distribución de estudiantes según su experiencia con el docente en estadística vs la metodología empleada. Año 2024.

EXPERIENCIA CON EL DOCENTE	METODOLOGÍA EMPLEADA		TOTAL GENERAL
	MALAS	BUENAS	
MALAS	16	1	17
BUENAS	2	24	26
TOTAL GENERAL	18	25	43

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Se muestra en la tabla 48 la experiencia con el docente según la metodología empleada. Por lo que se procedió al cálculo de las razones de ventajas como en el primer caso.

En este caso en particular $\theta = \frac{n_{11}n_{22}}{n_{12}n_{21}}$, por tanto,

$$\theta = \frac{(16)(24)}{(2)(1)} = 192$$

Lo que quiere decir que, la ventaja que un estudiante seleccionado al azar manifieste que la metodología empleada por el docente es mala en lugar de que manifieste que es buena es de 192 veces mayor, para aquellos que tiene una mala experiencia con el docente en relación a los que tienen una buena experiencia con el mismo. Se da una relación importante entre la experiencia con el docente y la metodología empleada por este.

Análisis Multivariante

Cuando el objeto de estudio es el hombre y en este caso en particular la investigación cuantitativa se basa en estudiar la percepción de los estudiantes en el área de la estadística, situándolo en el campo de las ciencias sociales (economía, sociología, psicología, entre otros), el investigador se encuentra frecuentemente con enormes

cantidades de datos que provienen de la observación simultánea de distintas variables o muchas variables, y precisará de instrumentos de análisis estadísticos que le permitan tratar con esta gran diversidad.

Los métodos estadísticos implementados en programas de ordenadores y estos basados en el cálculo matricial, lo que permitirá al investigador conjugar los diferentes aspectos del estudio (estimación, verificación de supuestos, contrastación, gráfica entre otros) en un único análisis. Es decir, de manera simultánea se resume o colapsa la información de una gran cantidad de variables, con el objeto de construir un análisis más preciso, eficaz y eficiente en términos operativos. Las técnicas que por lo general se han aplicado en el desarrollo de trabajos de investigación en la UPEL, sólo se observa análisis univariante y escaso trabajos bivariados. En este sentido, este trabajo busca alentar a los próximos investigadores a desarrollar estas técnicas de análisis aquí presentes.

Hoy en día, como se mencionó en el capítulo I con el gran desarrollo que ha tenido la computación y con la aparición de paquetes estadísticos sofisticados (SPSS, SPAD, SAS, STATGRAPHICS, MINITAB, entre otros), el uso de los métodos multivariados se ha incrementado considerablemente en las diferentes ramas del saber. Actualmente en Universidad de los Andes (ULA) e incluso la Universidad Central de Venezuela (UCV) los desarrollos de trabajos doctorales en estadística, están muchos de ellos enmarcados en desarrollo de Software de análisis de datos multivariantes.

Para la mente humana acostumbrada a pensar y a representar el espacio en una dimensión (R), dos dimensiones (R^2), o a lo sumo en tres dimensiones (R^3), la noción de multiespacio resulta difícil de comprender para todos nosotros; la forma más adecuada de comprensión es por medio del enfoque matricial y matemático.

Análisis Multivariantes de Correspondencias Múltiples (ACM)

El Análisis Multivariantes de Correspondencias Múltiples (ACM) se puede ver como un análisis de Componentes Principales (ACP) para variables cualitativas, en este sentido las variables que se recaban en este estudio, gran parte de ellas son variables cualitativas. Esta técnica ACM trabaja sobre matrices de frecuencias (tablas de contingencia) e incluso con el desarrollo del Software SPAD incluye la modalidad de análisis de variables cuantitativas.

El objeto del ACM para este estudio es el determinar una representación gráfica de baja dimensión para la asociación entre las variables y los individuos, y por supuesto, asegurar que las distancias entre las variables y los individuos se preserven en este espacio factorial. Es decir, se mostrara de manera simultánea a través de un gráfico las variables, individuo y factores.

El ACM busca obtener las relaciones entre las modalidades de dos variables, denominado Análisis de Correspondencia Simple, o entre las modalidades de más de dos variables, denominado Análisis de Correspondencia Múltiple. Para establecer estas relaciones, se determina un número reducido de variables no observables que explique el máximo de la varianza total. Las proyecciones, de los puntos fila y los puntos columnas, sobre los ejes factoriales o ejes principales serán las mejores en el sentido de Mínimos Cuadrados, con restricciones de ortogonalidad sobre los vectores obtenidos.

Tabla 49
Variables que intervienen en el ACM. Año 2024.

MULTIPLE CORRESPONDENCE ANALYSIS						
ELIMINATION OF ACTIVE CATEGORIES WITH SMALL WEIGHTS						
		THRESHOLD (PCMIN) :	WEIGHT:			
BEFORE CLEANING		11 ACTIVE QUESTIONS	22 ASSOCIATE CATEGORIES			
AFTER CLEANING		11 ACTIVE QUESTIONS	22 ASSOCIATE CATEGORIES			
TOTAL WEIGHT OF ACTIVE CASES :		30.00				
MARGINAL DISTRIBUTIONS OF ACTIVE QUESTIONS						
IDENT	CATEGORIES LABEL	BEFORE CLEANING COUNT	BEFORE CLEANING WEIGHT	AFTER CLEANING COUNT	AFTER CLEANING WEIGHT	
HISTOGRAM OF RELATIVE WEIGHTS,						
2 . 4.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON LA MATERIA EN ESTADÍSTICA?						
V001 - EXP NEG ESTAD	24	24.00	24	24.00	*****	
V002 - EXP POS ESTAD	6	6.00	6	6.00	*****	
3 . 5.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADOR?						
V001 - EXP NEG DOCEN	17	17.00	17	17.00	*****	
V002 - EXP POS DOCEN	13	13.00	13	13.00	*****	
4 . 6.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL DOCENTE?						
V001 - METO NEG DOC	17	17.00	17	17.00	*****	
V002 - METO POS DOC	13	13.00	13	13.00	*****	
5 . 7.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO EN ESTADÍSTICA?						
V001 - CONOC ADQ NEGAT	24	24.00	24	24.00	*****	
V002 - CONOC ADQ POSITI	6	6.00	6	6.00	*****	
9 . 11.- ¿EL DOCENTE DESARROLLA ACTIVIDADES DONDE EL ESTUDIANTE SE INTEGRA?						
V001 - DOCE INTER NEGA	24	24.00	24	24.00	*****	
V002 - DOCE INTER NEGA	6	6.00	6	6.00	*****	
11 . 13.- ¿SIENTES TEMOR DE CURSAR LA MATERIA DE ESTADÍSTICA?						
V001 - TEMOR NEGAT	6	6.00	6	6.00	*****	
V002 - TEMOR POSIT	24	24.00	24	24.00	*****	
15 . 17.- ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE DISPERSION CONOCES?						
V001 - DISPER FALLO	16	16.00	16	16.00	*****	
V002 - DISPER ACER	14	14.00	14	14.00	*****	
19 . 21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (MATEMATICA FACIL)						
V001 - MAT FACIL NEGA	14	14.00	14	14.00	*****	
V002 - MAT FACIL POSI	16	16.00	16	16.00	*****	
24 . 22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (ESTADISTICA AGARDABLE)						
V001 - EST AGRA NEGA	24	24.00	24	24.00	*****	
V002 - EST AGRA POSI	6	6.00	6	6.00	*****	
30 . 26.- SEGÚN ESTE CONJUNTO DE DATOS: 18,10, 15, 20, 12. (POSICION VISUAL DE LA MEDIA)						
V001 - IMA MEDIA FALLO	8	8.00	8	8.00	*****	
V002 - IMA MEDIA ACER	22	22.00	22	22.00	*****	
32 . RESULTADO DEL VALOR DE LA VARIANZA CALCULADO DE MANERA ALGEBRAICA.						
V001 - CAL VARIANZA FALLO	15	15.00	15	15.00	*****	
V002 - CAL VARIANZA ACER	15	15.00	15	15.00	*****	

Salidas del SPAD.

Fuente: Elaboración del autor (2024)

En la tabla 49 se observa las variables que intervienen en el Análisis de Correspondencia Múltiple, allí se detalla que no todas las variables participan en el proceso de formación de factores, esto se debe a que los métodos multivariantes están destinados a la reducción de la dimensionalidad del problema, es decir, solo interviene aquellas variables que aportan suficiente información para la formación de los factores.

En este sentido se tienen once (11) variables ($Q=11$) cada una de ellas presenta dos modalidades, por lo tanto se tienen veintidós (22) categorías ($J=22$).

Tabla 50

Autovalores, porcentaje de representatividad e histograma. Año 2024.

EIGENVALUES COMPUTATIONS PRECISION SUMMARY : TRACE BEFORE DIAGONALISATION.. 1.0000 SUM OF EIGENVALUES..... 1.0000			
HISTOGRAM OF THE FIRST 11 EIGENVALUES			
NUMBER	EIGENVALUE	PERCENTAGE	CUMULATED PERCENTAGE
1	0.6514	65.14	65.14
2	0.1648	16.48	81.62
3	0.0882	8.82	90.43
4	0.0524	5.24	95.67
5	0.0195	1.95	97.62
6	0.0167	1.67	99.29
7	0.0071	0.71	100.00
8	0.0000	0.00	100.00
9	0.0000	0.00	100.00
10	0.0000	0.00	100.00
11	0.0000	0.00	100.00

RESEARCH OF IRREGULARITIES (THIRD DIFFERENCES)			
IRREGULARITY BETWEEN	IRREGULARITY VALUE		
1 -- 2	-369.10	*****	*****
2 -- 3	-37.95	*****	*****
4 -- 5	-36.88	*****	*****

RESEARCH OF IRREGULARITIES (SECOND DIFFERENCES)			
IRREGULARITY BETWEEN	IRREGULARITY VALUE		
1 -- 2	409.93	*****	*****
2 -- 3	40.84	*****	*****
4 -- 5	30.09	***	***
3 -- 4	2.89	*	*

Salidas del SPAD.

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Se aplicó el ACM obteniéndose lo que se evidencia en la tabla nº 50, se tienen los autovalores, los porcentajes de variabilidad simple y acumulado, y el histograma de autovalores asociados a cada uno de los once (11) ejes factoriales originados ($J-Q=22-11=11$) al realizar el ACM de las variables activas consideradas en el estudio.

El criterio para elegir el número de ejes factoriales en función de obtener una reducción de la dimensionalidad para ganar en representatividad y tratamiento de la gran cantidad de información manejada en esta investigación, pero conservando una cuantía importante de la variabilidad original, será la de tomar aquellos que captén una proporción de variabilidad mayor que la variabilidad promedio (autovalor promedio) que aporta cada variable original activa; esto es, que retengan un porcentaje de variabilidad mayor a

$\bar{\lambda} = \frac{100}{Q} = \frac{100}{11}$. Así, se retendrán los ejes asociados a un porcentaje de variabilidad mayor a $\bar{\lambda}= 9,09\%$.

Luego, se observa que únicamente los dos primeros ejes poseen autovalores mayor que 9,09% de variabilidad que retienen más del 81,62% de la variabilidad total de los datos, esto puede evidenciarse en la tabla 50.

Tabla 51.

Autovalores y porcentaje de variabilidad.

EJE	AUTOVALORES	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
1	0,6514	65,14	65,14
2	0,1648	16,48	81,62
3	0,0882	8,82	90,43
4	0,0524	5,24	95,67
5	0,0195	1,95	97,62
6	0,0167	1,67	99,29
7	0,0071	0,71	100
8	0	0	100
9	0	0	100
10	0	0	100
11	0	0	100

Fuente: Elaboración del autor (2024)

No obstante, se tomará adicionalmente el tercer eje factorial que posee un autovalor asociado que recoge una variabilidad muy cercana al 9,09% (autovalor promedio); esto nos permitirá, además enriquecer los diversos análisis a que se someterán los datos originales para dar forma al pensamiento original de esta investigación. En definitiva, se tiene que los tres (3) primeros ejes retenidos para el análisis captan el 90,43% de la variabilidad total original de los datos como se resume en la tabla 51.

Para la interpretación de los factores según su correlación con las variables activas es necesario afianzarse en la siguiente tabla.

Tabla 52

Coordenadas y contribuciones de las variables a los factores.

LOADINGS, CONTRIBUTIONS AND SQUARED COSINES OF ACTIVE CATEGORIES AXES 1 TO 5																	
CATEGORIES			LOADINGS					CONTRIBUTIONS			SQUARED COSINES						
IDEN - LABEL	REL. WT. DISTO		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2 . 4 . - ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON LA MATERIA EN ESTADÍSTICA?																	
V001 - EXP NEG ESTAD	7.27	0.25	0.47	0.16	-0.05	0.03	0.01	2.5	1.2	0.2	0.1	0.0	0.88	0.11	0.01	0.00	0.00
V002 - EXP POS ESTAD	1.82	4.00	-1.87	-0.65	0.20	-0.13	-0.02	9.8	4.7	0.9	0.5	0.0	0.88	0.11	0.01	0.00	0.00
3 . 5 . - ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADOR?																	
V001 - EXP NEG DOCEN	5.15	0.76	0.70	-0.44	0.15	0.05	0.10	3.9	6.1	1.4	0.2	2.6	0.64	0.26	0.03	0.00	0.01
V002 - EXP POS DOCEN	3.94	1.31	-0.92	0.58	-0.20	-0.06	-0.13	5.1	8.0	1.8	0.3	3.3	0.64	0.26	0.03	0.00	0.01
4 . 6 . - ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL DOCENTE																	
V001 - METO NEG DOC	5.15	0.76	0.69	-0.34	0.23	-0.18	0.25	3.7	3.7	3.0	3.0	17.2	0.62	0.16	0.07	0.04	0.08
V002 - METO POS DOC	3.94	1.31	-0.90	0.45	-0.30	0.23	-0.33	4.9	4.8	3.9	4.0	22.4	0.62	0.16	0.07	0.04	0.08
5 . 7 . - ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO EN EL																	
V001 - CONOC ADQ NEGAT	7.27	0.25	0.47	0.16	-0.05	0.03	0.01	2.5	1.2	0.2	0.1	0.0	0.88	0.11	0.01	0.00	0.00
V002 - CONOC ADQ POSITI	1.82	4.00	-1.87	-0.65	0.20	-0.13	-0.02	9.8	4.7	0.9	0.5	0.0	0.88	0.11	0.01	0.00	0.00
9 . 11 . - ¿EL DOCENTE DESARROLLA ACTIVIDADES DONDE EL ESTUDIANTE SE INTEGRA?																	
V001 - DOCE INTER NEGA	7.27	0.25	0.47	0.16	-0.05	0.03	0.01	2.5	1.2	0.2	0.1	0.0	0.88	0.11	0.01	0.00	0.00
V002 - DOCE INTER POSIT	1.82	4.00	-1.87	-0.65	0.20	-0.13	-0.02	9.8	4.7	0.9	0.5	0.0	0.88	0.11	0.01	0.00	0.00
11 . 14 . - ¿SIENIENTE TEMOR DE CURSAR LA MATERIA DE ESTADÍSTICA?																	
V001 - TEMOR NEGAT	1.82	4.00	-1.87	-0.65	0.20	-0.13	-0.02	9.8	4.7	0.9	0.5	0.0	0.88	0.11	0.01	0.00	0.00
V002 - TEMOR POSIT	7.27	0.25	0.47	0.16	-0.05	0.03	0.01	2.5	1.2	0.2	0.1	0.0	0.88	0.11	0.01	0.00	0.00
15 . 18 . - ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE DISPERSIÓN CONOCES?																	
V001 - DISPER FALLO	4.85	0.88	0.54	0.24	0.56	-0.41	-0.19	2.2	1.7	17.4	15.7	9.4	0.33	0.07	0.36	0.19	0.04
V002 - DISPER ACER	4.24	1.14	-0.62	-0.28	-0.64	0.47	0.22	2.5	2.0	19.9	18.0	10.8	0.33	0.07	0.36	0.19	0.04
19 . 22 . - SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (MATEMÁTICA FACIL)																	
V001 - MAT FACIL NEGA	4.24	1.14	0.73	-0.60	0.07	0.32	-0.27	3.5	9.4	0.2	8.2	15.6	0.47	0.32	0.00	0.09	0.06
V002 - MAT FACIL POSI	4.85	0.88	-0.64	0.53	-0.06	-0.28	0.23	3.1	8.2	0.2	7.1	13.6	0.47	0.32	0.00	0.09	0.06
24 . 23 . - SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (ESTADÍSTICA AGARDABLE)																	
V001 - EST AGRA NEGA	7.27	0.25	0.47	0.16	-0.05	0.03	0.01	2.5	1.2	0.2	0.1	0.0	0.88	0.11	0.01	0.00	0.00
V002 - EST AGRA POSI	1.82	4.00	-1.87	-0.65	0.20	-0.13	-0.02	9.8	4.7	0.9	0.5	0.0	0.88	0.11	0.01	0.00	0.00
30 . 27 . - SEGÚN ESTE CONJUNTO DE DATOS: 18,10, 15, 20, 12. (POSICION VISAL DE LA MEDIA)																	
V001 - IMA MEDIA FALLO	2.42	2.75	0.69	-0.63	-1.12	-0.78	-0.13	1.8	5.9	34.2	28.4	2.2	0.17	0.14	0.45	0.22	0.01
V002 - IMA MEDIA ACER	6.67	0.36	-0.25	0.23	0.41	0.28	0.05	0.6	2.1	12.4	10.3	0.8	0.17	0.14	0.45	0.22	0.01
32 . RESULTADO DEL VALOR DE LA VARIANZA CALCULADO DE MANERA ALGEBRAICA.																	
V001 - CAL VARIANZA FALLO	4.55	1.00	0.73	-0.58	0.03	-0.09	-0.06	3.7	9.2	0.0	0.7	0.9	0.54	0.33	0.00	0.01	0.00
V002 - CAL VARIANZA ACER	4.55	1.00	-0.73	0.58	-0.03	-0.09	0.06	3.7	9.2	0.0	0.7	0.9	0.54	0.33	0.00	0.01	0.00
Salidas del SPAD.																	

Fuente: Elaboración del autor (2024)

El tabla N° 52 muestra las coordenadas de las variables activas sobre los cuatro primeros ejes factoriales. Estos valores permitirán describir las dimensiones que comporta cada factor sobre la base de las variables activas más correlacionadas.

Para determinar cuáles categorías de las variables contribuyen a la formación de los factores se tiene en principio la contribución acumulada de la variable la cual es dividida entre el número de categorías, y ese valor promedio será el referente para indicar cuáles de esas categorías son las que aportan mayor información a la formación del factor; la cantidad de categorías por variable son $Jq=2 \forall q$, aquellas categorías con una contribución a la formación del factor superior a ($\text{contribución } 100/22=5\%$) son consideradas importantes para el análisis del factor.

Primer Factor

El primer factor da cuenta del 65,14% de la variabilidad total, es decir, acumula dos tercios de la variabilidad total de los datos; siendo así, el de mayor poder explicativo, y por tanto, el más importante de los tres factores. Las categorías activas que más aportan a la formación de este factor como puede observarse en la tabla 46 y gráfico 3 son: con coordenadas negativas, la experiencia positiva en estadística (-1,87), buena metodología aplicada por el docente (-0,90), El conocimiento adquirido en estadística en términos positivos (-1,87), interacción acertada por parte del docente (-0,87), la estadística es considerable agradable por parte del estudiante (-0,87) y que realmente siente temor de volver a cursar la unidad curricular de estadística (-0,87); con coordenadas positivas están, la experiencia negativa en estadística (0,47), mala metodología aplicada por el docente (0,69), El conocimiento adquirido en estadística en términos negativos (0,47), interacción desacertada por parte del docente(0,47), la estadística es considerable agradable por parte del estudiante (0,47) y que realmente siente temor de volver a cursar la unidad curricular de estadística (0,47).

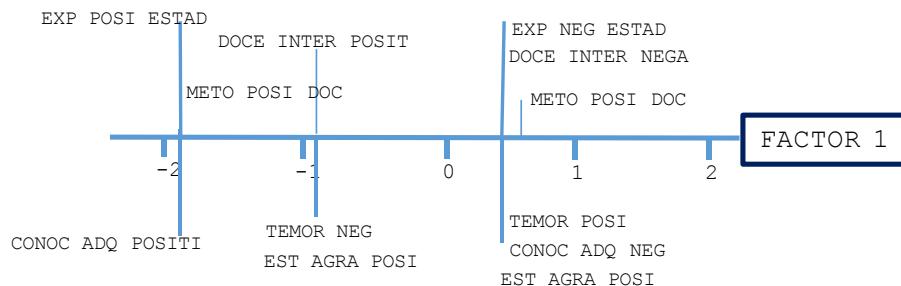


Gráfico 3. Primer factor (propensión hacia la estadística).

En el mismo orden de ideas, en la tabla 46 se observa que aproximadamente el 2,5% de la asociación que es captada por el primer factor, es explicada por la mala experiencia con la materia en estadística y aproximadamente en un 9,8% por la buena experiencia con la materia en estadística. El 88% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el primer factor.

En el mismo tabla 47 se observa que aproximadamente el 3,7% de la asociación que es captada por el primer factor, es explicada por la mala metodología aplicada por el docente y aproximadamente un 5% por la buena metodología aplicada por el docente. El

62% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el primer factor.

El 2,5% de la asociación que es captada por el primer factor, es explicada por la baja valoración al conocimiento adquirido en la asignatura de estadística y aproximadamente un 10 % por la alta valoración al conocimiento adquirido en la asignatura de estadística. El 88% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el primer factor.

Aproximadamente el 10% de la asociación que es captada por el primer factor, es explicada por el temor que siente el estudiante de volver a cursar la unidad curricular de estadística y aproximadamente un 2,5% por no manifestar temor. El 88% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el primer factor.

Un 2,5% de la asociación que es captada por el primer factor, es explicada por concebir a la estadística como curso no agradable y aproximadamente un 10 % por manifestar que el curso de estadística es agradable. El 88% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el primer factor.

El primer factor (propensión a la estadística) como se observa en el gráfico 3 contrapone a estudiantes que manifiestan aspectos positivos como: experiencia positiva en estadística, buena metodología empleada por el docente, adquisición de un buen conocimiento en estadística, asumen que el docente aplicó buenas estrategias de integración, consideran a la estadística como un curso agradable y que manifiestan temor de volver a ver la estadística en su pensum de estudio; contra aquellos que manifiestan tener una experiencia negativa en estadística, mala metodología empleada por el docente, poco adquisición de conocimiento en estadística, asumen que el docente no aplicó estrategias de integración, consideran a la estadística como un curso desagradable y que manifiestan no tener temor de volver a ver la estadística en su pensum de estudio.

Segundo Factor

El segundo factor da cuenta del 16,48% de la variabilidad total de los datos; siendo así, el segundo factor con mayor poder explicativo como se puede ver en la tabla 52 Las categorías activas que más aportan a la formación de este factor son, con correlaciones negativas, la experiencia con el docente en términos negativos (-0,44), la percepción de que

la matemática no es nada fácil (-0,60) y falló en el cálculo de la varianza (-0,58); con coordenadas positivas tenemos: la experiencia con el docente en términos positivos (0,58), la percepción de que la matemática es fácil 0,53) y acertó en el cálculo de la varianza (0,58) como se aprecia en el gráfico 4.

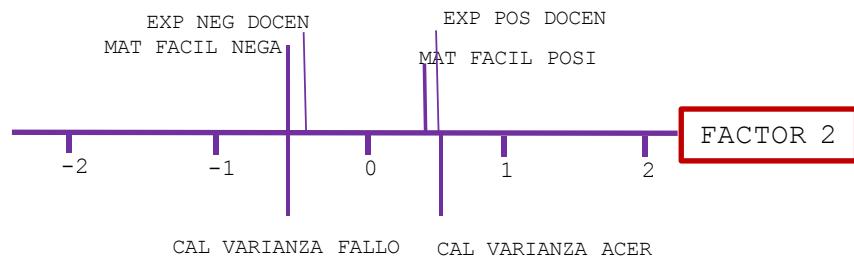


Gráfico 4. Segundo factor (experiencia con el docente y competencia algébrica).

En el mismo orden de ideas, se aprecia en la tabla 52 que aproximadamente el 6,1% de la asociación que es captada por el segundo factor, es explicada por la mala experiencia que tuvo el estudiante con el docente de estadística y aproximadamente en un 8% por la buena experiencia con el docente. El 26% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el segundo factor.

También se aprecia en la tabla 52 que aproximadamente el 9,4% de la asociación que es captada por el segundo factor, es explicada por los estudiantes que manifiestan que la matemática es difícil y aproximadamente un 8,2% definen a la matemática como fácil. El 32% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el segundo factor.

Aproximadamente el 9,2% de la asociación que es captada por el segundo factor, es explicada por el desarrollo errado de la varianza usando álgebra y aproximadamente un 9,2 % por aquellos que realizaron un buen desarrollo algebraico para encontrar la varianza. El 33% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el segundo factor.

El segundo factor contrapone a estudiantes que tuvieron una mala experiencia con el docente, consideran que la matemática es una de las ramas de la ciencia más difícil por su complejidad o nivel de abstracción y aquellos que no lograron desarrollar el cálculo de la varianza de manera algebraica, contra aquellos que sí tuvieron una buena experiencia con el docente, consideran que la matemática es sencilla y fácil de aplicar y aquellos que lograron desarrollar el cálculo de la varianza de manera algebraica como puede verse en el gráfico 4.

Es importante destacar que, el docente deber ser el garante para generar un espacio de confianza y mutuo acuerdo para el desarrollo de las actividades y las competencias algebraicas, las cuales deben ser un aspecto importante para el desarrollo del modelo de competencias.

A continuación se muestra en el gráfico 5 que corresponde al primer plano factorial que está conformado por los dos primeros ejes factoriales captando el 81,62% de la variabilidad de los datos.

Es importante precisar que estos factores se les ha denominado como: Primer factor (propensión hacia la estadística) ya que su naturaleza conlleva a que las variables que están relacionadas y que tienen que ver con la experiencia con la unidad curricular de estadística, conocimiento adquirido como auto evaluación, propensión al temor de volver a cursar la materia, competencia docente para desarrollar la integración entre los participantes y la percepción de la estadística como agradable.

El segundo factor (experiencia con el docente y competencia algébrica) ya que las variables que lo integran destaca la experiencia de tener el estudiante con el docente durante el curso de estadística, percepción acerca de la matemática como una ciencia fácil y la competencia algebraica al momento de realizar los cálculos para la obtención de la varianza.

En este particular, es preciso mencionar que el cálculo de la varianza requiere de un esfuerzo mayor por parte del estudiante que comparado con el cálculo de la media, es decir, las competencias algebraicas deben ser reforzadas en todos los sentidos, ya que es una habilidad que debe tener el estudiante de matemática y física en su currículo. Nótese que, los estudiantes no fallaron en encontrar la media en el conjunto de los datos, pues esta requiere de un esfuerzo menor y además es el estadístico que más conoce y más utilizan en el sector de la educación.

Ahora bien, el modelo de competencias estadísticas debe reforzar los conceptos teóricos de las medidas de tendencia central y de dispersión, y para ello es necesario enfocarlo de diferentes puntos de vista, mediante teórica acompañada de la gráfica y de recursos asociados a las TICs como los juegos didácticos.

Factor 2

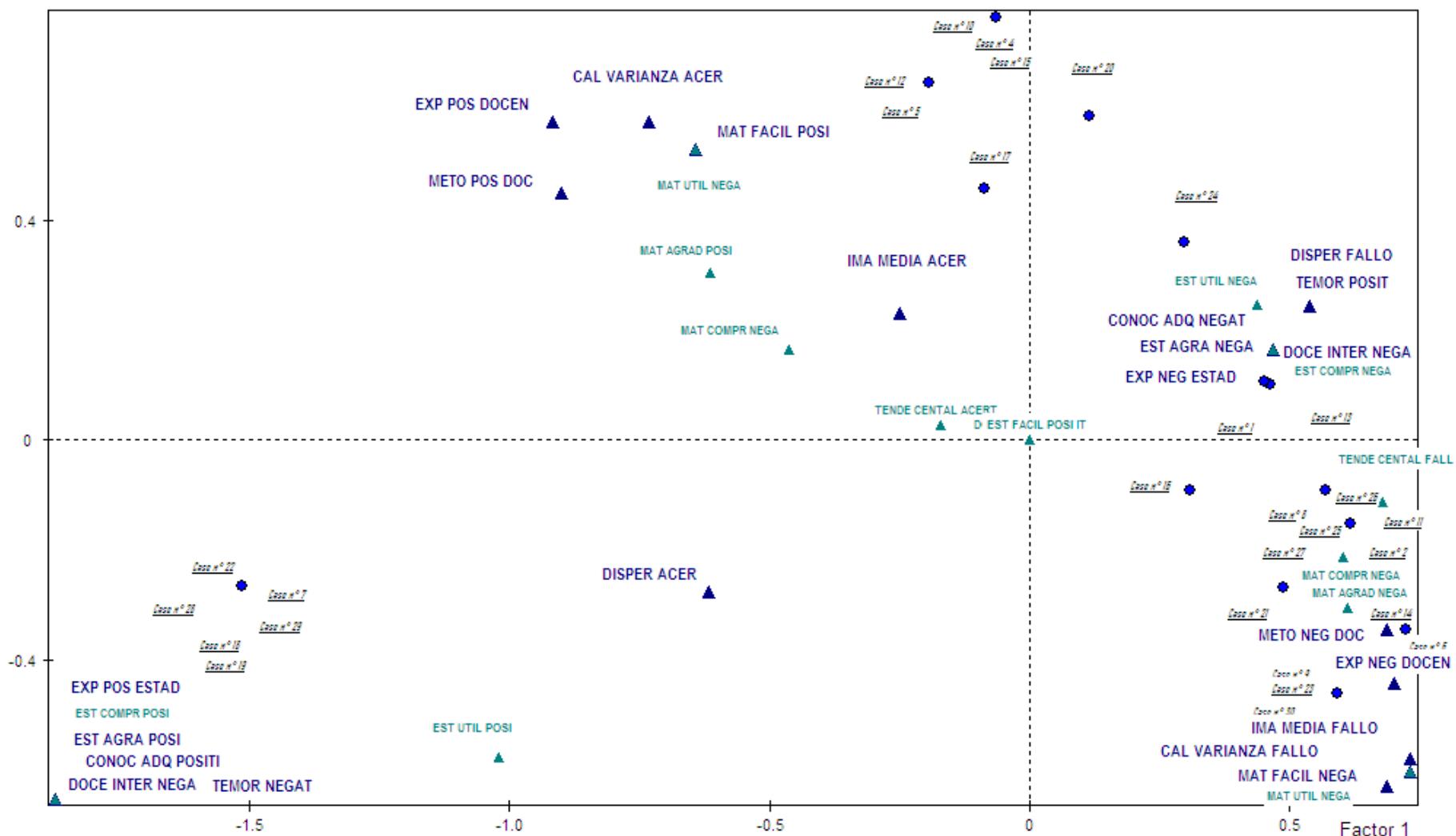


Gráfico 5. Primer plano factorial (1,2)

El primer plano factorial como se mencionó anteriormente está conformado por los dos primeros ejes factoriales captando el 81,62% de la variabilidad total de los datos, además puede notarse en el gráfico 5 que la percepción que tienen los estudiantes con respecto a cómo fue su experiencia con el curso de estadística está correlacionada con la adquisición de conocimiento, aspectos psicológicos como el temor de volver a cursar la unidad curricular, la experiencia con el docente, percepción directa sobre la matemática y la estadística, entre otras variables.

Es por ello que, al observar el primer cuadrante del gráfico, se observa que cierto grupo de estudiantes tienden a asociarse con percepciones desfavorables en el campo educativo como lo es: tener una experiencia negativa con el docente que impartió clases de estadística, consideran que el conocimiento adquirido es muy vago, tienen temor de volver a ver estadística en otros cursos de la carrera, manifiestan que el docente no realizó actividades de integración y fallaron en la identificación de las medidas de dispersión. Adicional a ello, se le suma las variables que no intervienen en la formación de los factores (variables suplementarias); sin embargo, estas aportan información valiosa para efectos de interpretación, estas categorías corresponden con los estudiantes que consideraron a la estadística útil e incomprensible.

Este grupo de estudiantes reflejan una tendencia hacia una percepción negativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la unidad curricular de estadística. Evidentemente, existe un problema que debe ser abordado desde las estrategias pedagógicas para cambiar un poco la percepción de los mismos y mostrar las bondades e importancia que tiene esta ciencia (estadística) en todos los campos investigativos y el espectro de acción que esta ofrece.

Para el segundo cuadrante del gráfico 5 se observa que cierto número de estudiantes manifestaron una tendencia en haber tenido una experiencia positiva con el docente, consideran que la matemática es fácil, la metodología aplicada por el docente fue la acertada, realizaron el cálculo de la varianza de manera correcta y acertaron en la posición de manera imaginativa de donde podría estar la media en el conjunto de datos para esta actividad. Adicionalmente, se le suma las variables suplementarias donde se identifica que para ellos la matemática es agradable, acertaron en la identificación de las medidas de

tendencia central y consideran a la estadística como fácil. Este grupo evidentemente se contrapone al grupo del primer cuadrante.

En el tercer cuadrante se observa un grupo de estudiantes que manifestaron que han tenido una experiencia positiva con el curso de estadística, indican tener una adquisición de conocimientos sólidos como objeto de una autoevaluación, manifestaron que el docente realizó actividades de integración y que no tiene temor de volver a cursar la materia en estadística. Las variables suplementarias asociadas a este grupo son: los estudiantes consideran que la estadística es comprensible y además es una ciencia útil.

En el cuarto cuadrante se observa tendencias de estudiantes que manifiestan que han tenido una experiencia negativa con el docente, el docente no aplicó las metodologías adecuadas, manifiestan que la matemática no es una ciencia fácil, fallaron en el cálculo de la varianza y además fallaron en el cálculo de la media usando la observación. Las variables suplementarias asociadas a este grupo fueron: consideran a la matemática poco útil, la matemática no es agradable ni es comprensible.

Tercer Factor

El tercer factor da cuenta del 8,82% de la variabilidad total de los datos; siendo así, el tercer y último eje con mayor poder explicativo. Las categorías activas que más aportan a la formación de este factor son: con correlación negativa, la medidas de dispersión que conoce de manera correcta (-0,64) y la propensión de ubicar de manera errada la media de un conjunto de datos usando sólo la intuición (-1,12); con correlaciones positivas la medidas de dispersión que conoce de manera errada (0,56) y la propensión de ubicar de manera acertada la media de un conjunto de datos usando sólo la intuición (0,41) como se observa en el gráfico 4.

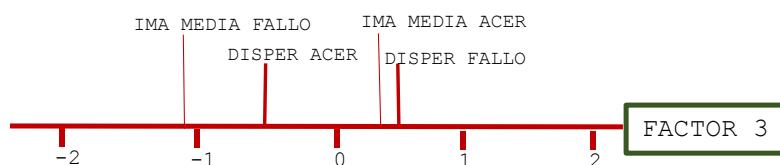


Gráfico 6. Tercer factor (competencia lingüística y conocimiento estadístico).

Siguiendo el orden de ideas y observando el tabla 46, aproximadamente el 17,4% de la asociación que es captada por el tercer factor, es explicada por el conocimiento acertado

de los estudiantes al identificar las medidas de dispersión de manera correcta y aproximadamente en un 19,9% por el desconocimiento de las mismas. El 36% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el tercer factor.

En la tabla 52 se observa también que aproximadamente el 34,2% de la asociación que es captada por el tercer factor, es explicada por los estudiantes que no acertaron en el cálculo de la media sobre un conjunto de datos usando sólo la imaginación y aproximadamente un 12,4% acertaron en la posición de la media. El 45% de la distancia de las condiciones antes mencionadas al centro de gravedad, es explicado por el tercer factor.

En el gráfico 7 que corresponde al segundo plano factorial, se observa en el primer cuadrante que la tendencia de los estudiantes que fallaron en la identificación de las medidas de dispersión están asociados aquellos que manifestaron que la metodología aplicada por el docente no fue la correcta, no poseen conocimientos sólidos en estadística; sin embargo acertaron en la posición de la media sin usar álgebra. Las variables suplementarias asociadas a este cuadrante destacan: fallaron en la identificación de las medidas de tendencia central y consideran a la matemática poco útil en la vida cotidiana.

Es importante señalar que, los estudiantes poseen un conocimiento estadístico por naturaleza, ya conocen el concepto de porcentaje y también pueden hacer pronósticos sobre el valor promedio sin usar un móvil, calculadora o la misma álgebra.

También se aprecia que la categoría donde acertaron en la posición de la media usando la imaginación se encuentra en un espacio alejado de las demás variables para este segundo plano factorial, esto indica que en este espacio no existe una fuerte asociación entre haber acertado en la posición de la medias usando la imaginación con el resto de las variables.

Se puede apreciar en el tercer y cuarto cuadrante del gráfico 7 que las categorías de haber acertado en la identificación de las medidas de tendencia central y haber fallado en la posición del valor medio de los datos, no están asociadas en este plano factorial con las demás variables usadas para este análisis.

Factor 3

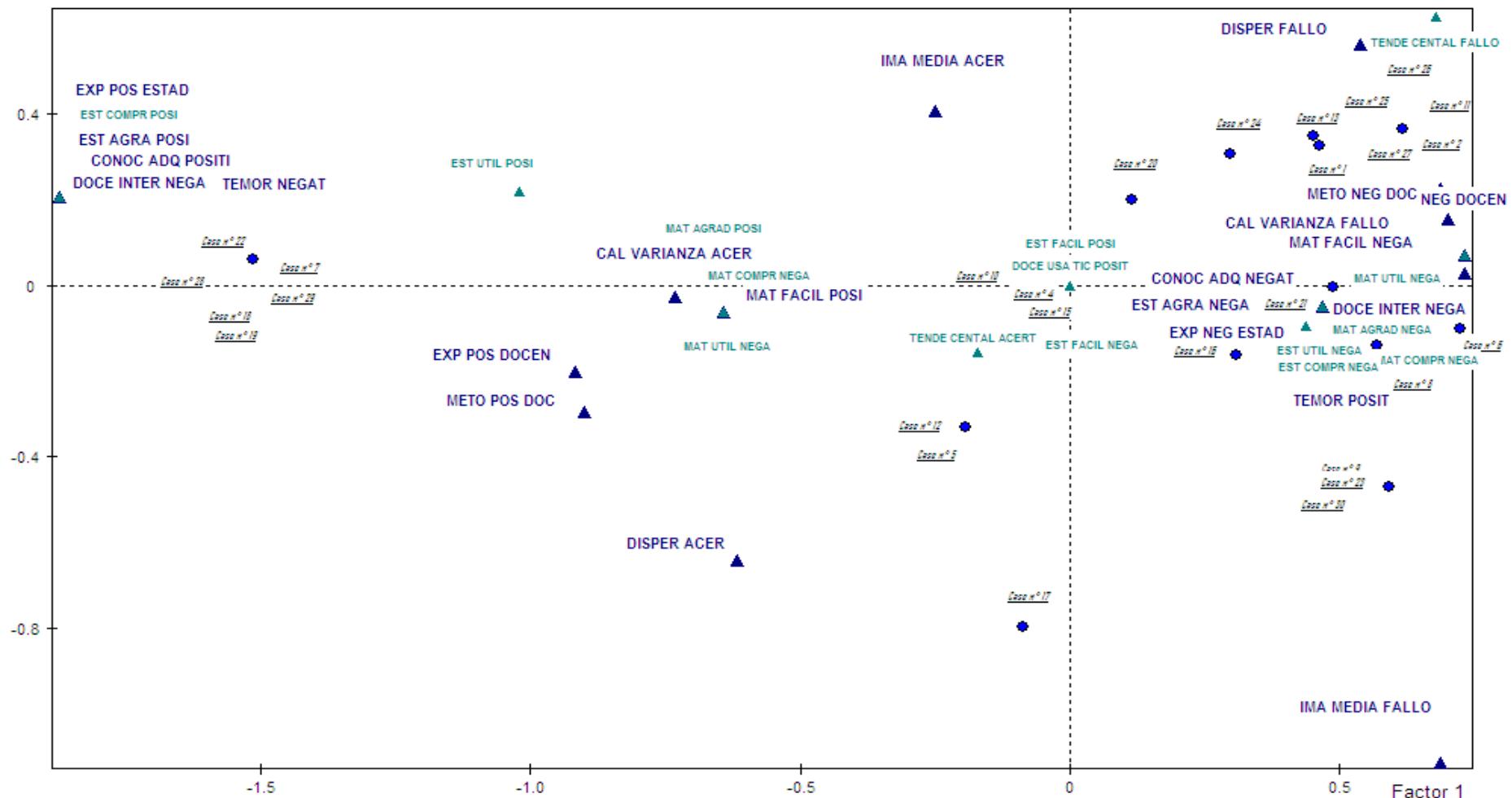


Gráfico 7. Segundo plano factorial (1,3)

Factor 3

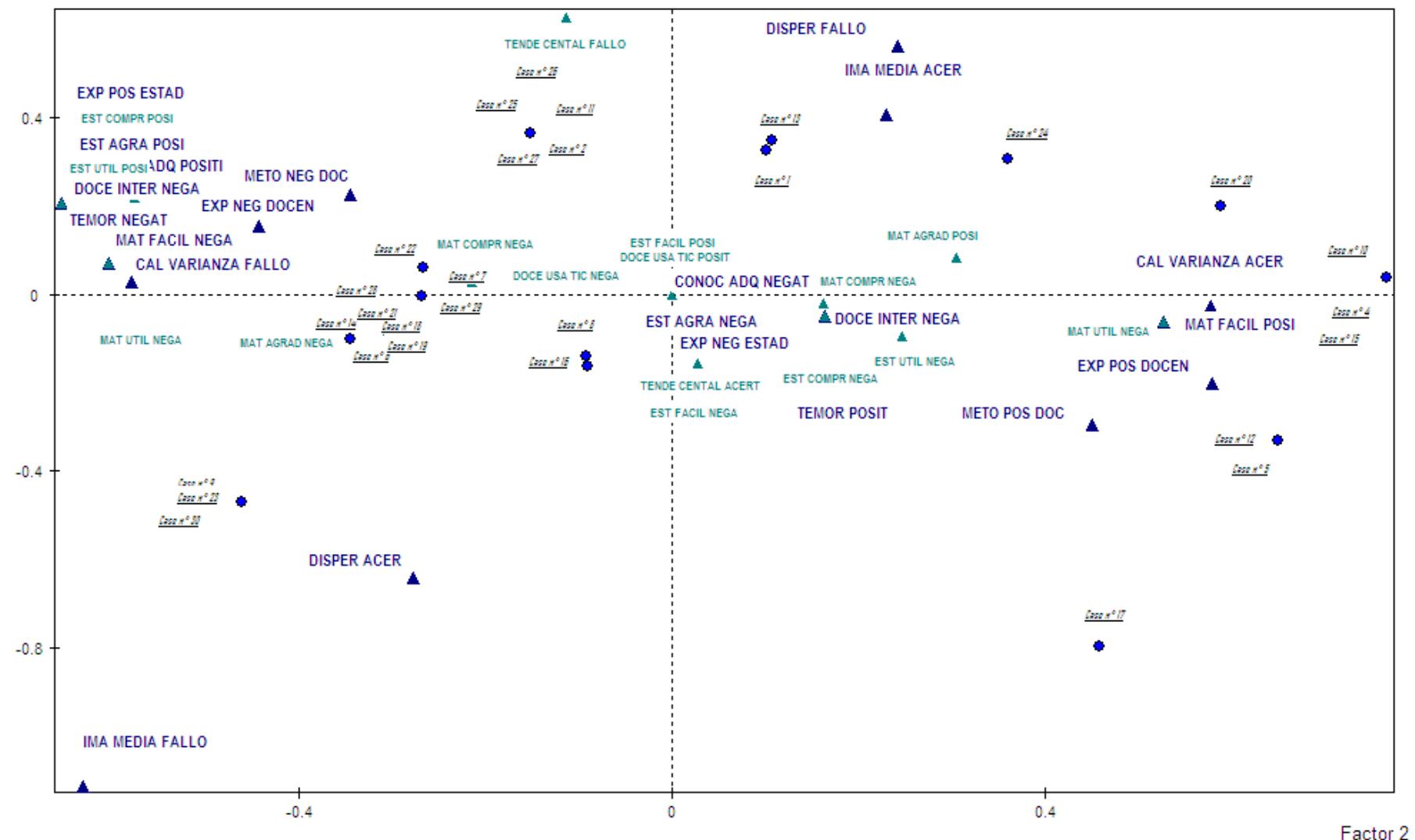


Gráfico 8. Tercer plano factorial (2,3)

Análisis Discriminante

Es una técnica que se aplica cuando tenemos una variable dependiente, cualitativa, y un conjunto de variables independientes, cuantitativas. El Análisis Discriminante (A.D.) busca obtener funciones lineales de las variables independientes (funciones discriminantes) que permitan clasificar a los individuos en una de las subpoblaciones o grupos establecidos por los valores de la variable dependiente. Estas funciones lineales pueden tomar en cuenta el costo de malas clasificaciones y las probabilidades a priori de pertenecer a un grupo específico. En el caso de que las matrices de covarianzas generadas en los diferentes grupos sean todas iguales, se desarrolló un Análisis Discriminante Lineal para efectos de esta investigación.

Esta técnica exige que la población de origen de la cual proviene cada grupo siga la Distribución Normal para las variables discriminantes, en este sentido y para objetos de este estudio se usó el Teorema Central del Límite para cumplir con el supuesto antes mencionado.

Según Frend, J. y Simon, G. (1994) definen al Teorema Central del Limite como: “para muestras grandes se puede tener una aproximación cercana de la distribución muestral de la media con una distribución normal” (p. 262), es decir, no importa la distribución de probabilidad original de los datos, si esta población o muestra es lo suficientemente grande, entonces estas poblaciones o muestras tendrán una aproximación a la distribución de probabilidad Normal Estándar. Ahora, lo importante es definir qué es grande en estadística.

En estadística el término de grande ha despertado varios capítulos donde algunos científicos en estadística han tenido que recurrir a la simulación para ver qué sucede con diferentes tamaños de muestra. Para la mayoría de los científicos estadísticos y en especial para Frend, J. y Simon, G. (ob. Cit.) sostienen que:

El teorema del límite central es de importancia fundamental para la estadística porque justifica el uso de métodos de curva normal en una gran variedad de problemas; se aplica a poblaciones infinitas y también a poblaciones finitas cuando n , a pesar de ser grande, no constituye más que una pequeña porción de la población. Es difícil señalar con precisión qué tan grande debe ser n de modo que se pueda aplicar el teorema del límite central, pero a menos de que la distribución de la

población tenga una forma muy inusual, por lo regular se **considera que n=30 es lo suficientemente alto.** (p. 262)

Por tal motivo, en esta investigación se dispuso de una muestra de tamaño n=30 de estudiantes entre matemática y de física del diseño Curricular 1996. En este sentido se dispone a presentar la función Lineal del análisis discriminante y para ello es necesario la prueba de Lambda de Wilks para saber qué tan óptimo o significativo es el modelo a un nivel de significación del $\alpha=5\%$. En la tabla 53 se observa que el Lambda de Wilks es estadísticamente significativo.

Tabla 53

Prueba de Lambda de Wilks para el modelo lineal discriminante. Año 2024.

PRUEBA DE FUNCIONES	LAMBDA DE WILKS	CHI-CUADRADO	GL	SIG.
1 A 2	0,016	94,537	18	0,000
2	0,509	15,521	8	0,050

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Es importante en el análisis discriminante ver las probabilidades previas que se registraron según el patrón de respuesta de los estudiantes, en este sentido se muestra el siguiente tabla.

Tabla 54

Probabilidades previas para grupos. Año 2024.

4.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON LA MATERIA EN ESTADÍSTICA?	PREVI A	CASOS UTILIZADOS EN ANÁLISIS	
		NO PONDERADOS	PONDERADO S
MALO	0,333	10	10,000
REGULAR	0,467	14	14,000
BUENO	0,200	6	6,000
TOTAL	1,000	30	30,000

Fuente: Elaboración Propia,

Al observar el tabla 54 se aprecia que la probabilidad de que el estudiante responda que ha tenido una experiencia mala en el curso de estadística es de 0,33; es decir un tercio de la muestra y es alto ya que se trata del campo educativo. La probabilidad de que la experiencia sea regular es de 0,467 siendo esta categoría la más alta, sin embargo esta categoría tiende a valores bajos de clasificación, es decir, a tener una mala experiencia y

sólo el 0,2 de la probabilidad restante manifiesta tener una buena experiencia en estadística. Estos deberían ser los patrones de respuestas al momento de aplicar el modelo discriminante con un nivel de significación del $\alpha=5\%$.

La función discriminante se construye con los coeficientes de función discriminante canónica estandarizadas, esto recaban información de la variabilidad hacia la tendencia de respuestas de los estudiantes en este caso, es importante destacar que, el modelo acepta siete (7) variables de 27 que se tienen en el instrumento del cuestionario. La bondad del ADM se debe a la reducción de la dimensionalidad del problema ya que es ese uno de los objetivos de los métodos multivariantes, y sólo quedan aquellas variables que aportan suficiente información para explicar el evento.

Tabla 55

Coeficientes de función discriminante canónica estandarizadas, Año 2024.

PREGUNTAS	FUNCIÓN	
	1	2
5.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADOR?	-,930	,889
6.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL DOCENTE?,	-,153	,156
7.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO EN EL ÁREA DE LA ESTADÍSTICA?	1,009	-,022
10.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE PRESTA APOYO A LAS TAREAS Y/O ACTIVIDADES DOCENTES BASADAS EN TIC?	,872	-,454
11.- ¿EL DOCENTE DESARROLLA ACTIVIDADES DONDE EL ESTUDIANTE SATISFACE SUS NECESIDADES COMUNICACIONALES (GRUPOS DE CONVERSACIÓN, GRUPOS DE INTERÉS, OTROS)?	-,814	,912
21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (MATEMÁTICA FÁCIL)?	-,120	-,567
22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (ESTADÍSTICA AGRADABLE)?	1,517	,254

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Las variables a considerar fueron las siguientes por ser significativas al 5%, que es lo mismo, con un nivel de confianza del 95% son las variables que deben intervenir en la función: $F(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7) = \text{¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística?}$

La cual está en función de: X_1 =¿Cuál ha sido su experiencia con el docente o facilitador?, X_2 =¿Cómo calificaría usted la metodología empleada por el docente?, X_3 =¿Cómo calificaría usted el conocimiento adquirido en el área de la estadística?, X_4 = ¿Consideras que el docente presta apoyo a las tareas y/o actividades docentes basadas en tic?, X_5 = ¿El docente desarrolla actividades donde el estudiante satisface sus necesidades comunicacionales (grupos de conversación, grupos de interés, otros)?, X_6 = ¿Según los siguientes intervalos aparentemente iguales considera que la (matemática fácil)? y X_7 = ¿Según los siguientes intervalos aparentemente iguales considera que la (estadística agradable)? El Modelo Matemático-Estadístico para predecir ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística? Usando los coeficientes de función discriminante canónica estandarizadas del tabla 55 es la siguiente:

Modelo Matemático-Estadístico

$$F(x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7) = 0,889 * X_1 + 0,156 * X_2 - 0,022 * X_3 - 0,454 * X_4 \\ + 0,912 * X_5 - 0,567 * X_6 + 0,254 * X_7$$

ó

$$\hat{Y} = 0,889 * X_1 + 0,156 * X_2 - 0,022 * X_3 - 0,454 * X_4 + 0,912 * X_5 - 0,567 * X_6 + 0,254 * X_7$$

Los valores que acepta esta función son los siguientes:

Tabla 56

Posibles valores que toma la función discriminante.

Preguntas	Posibles respuestas				
Y= ¿Cuál ha sido su experiencia con la materia en estadística?					
X ₁ =¿Cuál ha sido su experiencia con el docente o facilitador?	1= muy mala	2= mala	3=regular	4= buena	5= muy buena
X ₂ =¿Cómo calificaría usted la metodología empleada por el docente?,	1= muy mala	2= mala	3=regular	4= buena	5= muy buena
X ₃ =¿Cómo calificaría usted el conocimiento adquirido en el área de la estadística?	1= muy malo	2= malo	3=regular	4= buena	5= muy buena
X ₄ = ¿Consideras que el docente presta apoyo a las tareas y/o actividades docentes basadas en tic?	1= nunca	2= casi nunca	3=a veces	4=casi siempre	5=siempre

X5= ¿El docente desarrolla actividades donde el estudiante satisface sus necesidades comunicacionales (grupos de conversación, grupos de interés, otros)?	1= nunca	2= casi nunca	3=a veces	4=casi siempre	5=siempre
X6= ¿Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (matemática fácil)?	1= muy difícil	2= difícil	3= ni fácil ni difícil	4= fácil	5= muy fácil
X7= ¿Según los siguientes intervalos aparentemente iguales (estadística agradable)?	1= muy desagradable	2= desagradable	3= ni agradable ni desagradable	4= agradable	5= muy agradable

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Para observar la utilidad de la función, es necesario realizar la simulación de patrón de respuestas que se observan en la tabla 56. Estos patrones de respuestas son para efectos ilustrativos autogenerados, es decir, se hacen corridas para observar el patrón de respuestas y así ver a qué posibles valores de la experiencia en la escala de Likert tuvo el estudiante en el curso de estadística.

Tabla 57

Simulación de la función discriminante.

IND	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	Y
1	1	1	1	1	1	1	1	1.17
2	2	2	2	2	2	2	2	2.34
3	3	3	3	3	3	3	3	3.51
4	4	4	4	4	4	4	4	4.67
5	5	5	5	5	5	5	5	5.84
6	2	2	3	1	2	4	2	1.64
7	3	3	4	1	3	4	4	4.08
8	1	1	3	1	3	4	3	1.76
9	4	4	3	3	2	4	4	3.33
10	5	4	4	1	1	4	4	4.19

Fuente: Elaboración del autor (2024)

La función discriminante aquí desarrollada permitirá identificar cuál ha sido la experiencia del estudiante durante el curso de estadística, es por ello que las múltiples herramientas estadística permiten no sólo describir, ordenar, sino que también se puede predecir, de aquí la importancia como se menciona en los objetivos de esta tesis en crear un **Modelo Matemático-Estadístico** que permita predecir comportamientos de los estudiantes por medio del patrón de respuestas.

El modelo aquí planteado (matemático – estadístico) no sólo permite predecir patrones de respuestas de los estudiantes, sino que también permite en esta investigación la

identificación de las competencias que se deben abordar para la creación de un Modelo de Competencias Teórico para atender las estrategias que debe aplicar el docente en función de mejorar o fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje de las estadísticas descriptivas. En este sentido, el modelo predictivo será un aporte significativo para investigaciones futuras en el campo investigativo en el área educativa.

Análisis de Conglomerados (Cluster)

Para efectos de esta tesis, se concluye el enfoque cuantitativo con el Análisis Clúster, es importante señalar que uno de los objetivos de la estadística es el de clasificar individuos, objetos, entre otros. Esta técnica es interdependiente y exploratoria, en la cual no se hace supuestos acerca del número de grupos o distribuciones de las variables involucradas, es decir, el investigador puede intuir el número de grupos que desea formar (Mendenhall III, W; 2002). El principal objetivo es el de clasificar una muestra de entidades (individuos u objetos) en un número pequeño de grupos, que sean mutuamente excluyentes, basados en la similaridad entre las entidades, por ejemplo qué tan parecidos son los estudiantes de matemática y física del Instituto Pedagógico de Caracas entre sí. Entonces, de acuerdo al patrón de respuestas por parte de los estudiantes, el análisis Clúster los clasifica en grupos de tal manera que dentro de cada grupo son homogéneos entre ellos, mientras que comparado con otro grupo sean lo más heterogéneos posibles.

Tabla 58

Grupo 1 de estudiantes según sus categorías.

CHARACTERISATION BY CATEGORIES OF CLUSTERS OR CATEGORIES
OF CUT "b" OF THE TREE INTO 4 CLUSTERS
CLUSTER 1 / 4

T.VALUE	PROBA	PERC.	CHARACTERISTIC	IDEN	PERC. WEIGHT
CAT/GRP		CATEGORIES	OF THE VARIABLE	CAT/SET	
GROUP : CLUSTER 1 / 4 CONTAINS ...					
1.51	0.065	100.0% OF CONOC ADQ NEGAT	7.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO EN EL V001	bb1b	33.3 10
1.51	0.065	100.0% OF EST COMPR NEGA	23,- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (V001	V001	80.0 24
3.22	0.001	100.0% OF EXP NEG DOCEN	5.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADO V001	V001	56.7 17
1.51	0.065	100.0% OF TEMOR POSIT	14.- ¿ESTIENES TEMOR DE CURSAR LA MATERIA DE ESTADÍSTICA? V002	V002	80.0 24
1.51	0.065	100.0% OF EXP NEG ESTAD	4.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON LA MATERIA EN ESTADÍSTICO V001	V001	80.0 24
1.51	0.065	100.0% OF DOCE INTER NEGA	11.- ¿EL DOCENTE DESARROLLA ACTIVIDADES DONDE EL ESTUDIANTE V001	V001	80.0 24
1.51	0.065	100.0% OF EST AGRA NEGA	23,- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (V001	V001	80.0 24
2.02	0.022	100.0% OF IMA MEDIA ACER	27,- SEGÚN ESTE CONJUNTO DE DATOS: 18,10, 15, 20, 12. POR FA V002	V002	73.3 22
99.99	0.000	100.0% OF DOCE USA TIC NEGA	10.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE PRESTA APOYO A LAS TAREAS Y V001	V001	100.0 30
2.28	0.011	90.0% OF METO NEG DOC	6.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL D V001	V001	56.7 17
1.70	0.045	80.0% OF DISPER FALLO	18.- ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE DISPERSIÓN CONOCES? V001	V001	53.3 16
2.22	0.013	80.0% OF MAT FACIL NEGA	22,- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (V001	V001	46.7 14
0.40	0.344	80.0% OF EST UTIL NEGA	23,- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (V001	V001	70.0 21
1.96	0.025	80.0% OF CAL VARIANZA FALLO	RESULTADO DEL VALOR DE LA VARIANZA= V001	V001	50.0 15

Salidas del SPAD.

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Descripción del Grupo n° 1

Se aprecia en la tabla 58 que aproximadamente el 100% de los estudiantes manifiestan tener un conocimiento no muy bueno en el área de la estadística y pertenecen al grupo n° 1 , además manifiestan en la misma medida que la estadística es incomprendible, que han tenido una experiencia negativa con el docente, sienten temor de volver a cursar estadística, han tenido una experiencia negativa en el curso de estadística, manifiestan que el docente no usa estrategias de integración en los estudiantes, y además que la estadística es desgradable, acertaron en la posición de la media sin hacer álgebra, la metodología no fue la mejor desempeñada en clase en un 90%, y en un 80% de estudiantes del grupo n° 1 fallaron en la identificación de las medidas de dispersión, no creen que la matemática es fácil, no conocen la utilidad de la estadística y fallaron en el cálculo algebraico de la varianza. Importante señalar que, los estudiantes manifiestan que el docente no usa las TICs como herramienta pedagógica.

Tabla 59

Grupo n° 2 de estudiantes según sus categorías.

CLUSTER	2 / 4	T. VALUE	PROBA	PERC.	CAT/GRP	CHARACTERISTIC CATEGORIES	OF THE VARIABLE	IDEN	PERC. WEIGHT CAT/SET
						GROUP : CLUSTER	2 / 4 CONTAINS ...	bb2b	23.3 7
0.95	0.170	100.0%	OF CONOC ADQ NEGAT			7.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO EN EL	V001 80.0	24	
2.34	0.010	100.0%	OF METO NEG DOC			6.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL D	V001 56.7	17	
0.95	0.170	100.0%	OF EST COMPR NEGA			23,- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (	V001 80.0	24	
2.34	0.010	100.0%	OF EXP NEG DOCEN			5.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADO	V001 56.7	17	
0.95	0.170	100.0%	OF EXP NEG ESTAD			4.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON LA MATERIA EN ESTADÍSTI	V001 80.0	24	
0.95	0.170	100.0%	OF DOCE INTER NEGA			11.- ¿EL DOCENTE DESARROLLA ACTIVIDADES DONDE EL ESTUDIANTE	V001 80.0	24	
0.95	0.170	100.0%	OF TEMOR POSIT			14.- ¿SIENTEN TEMOR DE CURSAR LA MATERIA DE ESTADÍSTICA?	V002 80.0	24	
4.47	0.000	100.0%	OF IMA MEDIA FALLO			27,- SEGÚN ESTE CONJUNTO DE DATOS: 18,10, 15, 20, 12. POR FA	V001 26.7	8	
2.73	0.003	100.0%	OF CAL VARIANZA FALLO			RESULTADO DEL VALOR DE LA VARIANZA=	V001 50.0	15	
0.95	0.170	100.0%	OF EST AGRA NEGA			23,- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (	V001 80.0	24	
99.99	0.000	100.0%	OF DOCE USA TIC NEGA			10.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE PRESTA APOYO A LAS TAREAS Y	V001 100.0	30	
1.96	0.025	85.7%	OF MAT FACIL NEGA			22,- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (	V001 46.7	14	

Salidas del SPAD.

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Descripción del Grupo n° 2

Se aprecia en la tabla 59 que aproximadamente el 100% de los estudiantes manifestaron tener un conocimiento no muy bueno en el área de la estadística los cuales pertenecen al grupo n° 2 , además manifestaron en la misma medida que el método aplicado por el docente no es el adecuado, que la estadística no es comprensible, que la experiencia en el curso y con el docente no fueron buenas, sienten temor de volver a cursar estadística, fallaron en la posición de la media sin usar el álgebra, fallaron en el cálculo de

la varianza, para ellos la estadística es un área desagradable y consideran que la matemática no es fácil en un 85,7%. Sigue presentándose la categoría de que los docentes no usan las TICS como herramienta pedagógica.

Tabla 60
Grupo n° 3 de estudiantes según sus categorías.

CLUSTER	3 / 4	T.VALUE	PROBA	PERC.	CAT/GRP	CHARACTERISTIC	CATEGORIES	OF THE VARIABLE	IDEN	PERC.	WEIGHT
						GROUP	: CLUSTER	3 / 4 CONTAINS ...		CAT/SET	
0.95	0.170	100.0%	OF CONOC ADQ NEGAT			7.	- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO EN EL	V001 bb3b	23.3 80.0		7 24
2.73	0.003	100.0%	OF CAL VARIANZA ACER				RESULTADO DEL VALOR DE LA VARIANZA=	V002	50.0		15
0.95	0.170	100.0%	OF EST COMPR NEGA			23.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (	V001 V002	80.0		24	
3.14	0.001	100.0%	OF EXP POS DOCEN			5.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADO	V002	43.3		13	
2.54	0.006	100.0%	OF MAT FACIL POSI			22,- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (	V002 V001	53.3 100.0		16 30	
99.99	0.000	100.0%	OF DOCE USA TIC NEGA			10.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE PRESTA APOYO A LAS TAREAS Y	V001	80.0			
0.95	0.170	100.0%	OF TEMOR POSIT			14.- ¿SIENTES TEMOR DE CURSAR LA MATERIA DE ESTADÍSTICA?	V002	80.0		24	
0.95	0.170	100.0%	OF EXP NEG ESTAD			4.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON LA MATERIA EN ESTADÍSTICA?	V001	80.0		24	
0.95	0.170	100.0%	OF DOCE INTER NEGA			11.- ¿EL DOCENTE DESARROLLA ACTIVIDADES DONDE EL ESTUDIANTE	V001	80.0		24	
0.95	0.170	100.0%	OF EST AGRA NEGA			23,- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (	V001 V002	80.0 43.3		24 13	
2.17	0.015	85.7%	OF METO POS DOC			6.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL D	V002	73.3			
0.31	0.377	85.7%	OF IMA MEDIA ACER			27,- SEGÚN ESTE CONJUNTO DE DATOS: 18,10, 15, 20, 12. POR FA	V002	56.7		22	
0.45	0.326	71.4%	OF MAT COMPR NEGA			22,- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (	V002 V001	53.3 46.7		17 16	
0.21	0.419	57.1%	OF DISPER FALLO			18.- ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE DISPERSIÓN CONOCES?	V001 V002	53.3 46.7			
-0.21	0.419	42.9%	OF DISPER ACER			18.- ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE DISPERSIÓN CONOCES?	V002	46.7		14	

Salidas del SPAD.

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Descripción del Grupo n° 3

Se aprecia en la tabla 60 que aproximadamente el 100% de los estudiantes manifiestan tener un conocimiento no muy bueno en el área de la estadística los cuales pertenecen al grupo n° 3, además en la misma medida estos estudiantes acertaron en el cálculo de la varianza; sin embargo manifiestan que la estadística es incomprendible, han tenido una mala experiencia con el docente, consideran que la matemática es fácil, sienten temor de volver a cursar estadística, han tenido una experiencia negativa durante el curso, el docente no realiza actividades de integración, la estadística es desgradable para ellos; sin embargo en un 85,7%, manifiestan que el docente aplica metodologías de enseñanza adecuadas, acertaron en la posición de la media sin usar álgebra. En este grupo está integrado por el 57,1% de los estudiantes que fallaron en la identificación de las medidas de dispersión y sólo un 47,9% que sí acertaron en dicha identificación.

Tabla 61
Grupo n° 4 de estudiantes según sus categorías.

CLUSTER	4 / 4	T. VALUE	PROBA	PERC.	CAT/GRP	CHARACTERISTIC CATEGORIES	OF THE VARIABLE	IDEN	PERC.	WEIGHT	CAT/SET
GROUP : CLUSTER 4 / 4 CONTAINS ...											
2.76	0.003	100.0%	OF METO POS DOC	6.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL D	V002	bb4b	20.0	6			
4.65	0.000	100.0%	OF EST COMPR POSI	23.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (	V002	43.3	13				
2.76	0.003	100.0%	OF EXP POS DOCEN	5.- ¿SEGUÍ HA SIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADO	V002	20.0	6				
1.15	0.126	100.0%	OF IMA MEDIA ACER	27.- SEGÚN ESTE CONJUNTO DE DATOS: 18,10, 15, 20, 12. POR FA	V002	43.3	13				
2.21	0.013	100.0%	OF MAT FACIL POSI	22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (	V002	73.3	22				
2.57	0.005	100.0%	OF DISPER ACER	53.3	V002	53.3	16				
4.65	0.000	100.0%	OF EXP POS ESTAD	18.- ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE DISPERSION CONOCES?	V002	46.7	14				
4.65	0.000	100.0%	OF DOCE INTER NEGA	4.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON LA MATERIA EN ESTADÍSTI	V002	20.0	6				
4.65	0.000	100.0%	OF EST AGRA POSI	20.0	V002	20.0	6				
99.99	0.000	100.0%	OF DOCE USA TIC NEGA	23.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (	V002	100.0	30				
2.39	0.008	100.0%	OF CAL VARIANZA ACER	10.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE PRESTA APOYO A LAS TAREAS Y	V001	V002	50.0	15			
4.65	0.000	100.0%	OF CONOC ADQ POSITI	RESULTADO DEL VALOR DE LA VARIANZA=	V002	20.0	6				
4.65	0.000	100.0%	OF TEMOR NEGAT	7.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO EN EL	V002	20.0	6				
				14.- ¿SIENTEN TEMOR DE CURSAR LA MATERIA DE ESTADÍSTICA?	V001	V001	20.0	6			

Salidas del SPAD.

Fuente: Elaboración del autor (2024)

Descripción del Grupo n° 4

Se aprecia en la tabla 61 que aproximadamente el 100% de los estudiantes manifestaron que el docente aplicó una metodología acertada para el curso de estadística y estos pertenecen al grupo n° 4, además en la misma medida estos estudiantes consideraron que la estadística es comprensible, han tenido una buena experiencia en estadística y con el docente, acertaron en la posición de la media sin usar álgebra, para ellos la matemática es fácil, acertaron en la identificación de las medidas de dispersión, la estadística para ellos es agradable, acertaron en el cálculo de la varianza usando álgebra, no sienten temor de volver a cursar estadística y manifestaron tener un conocimiento bueno en estadística.

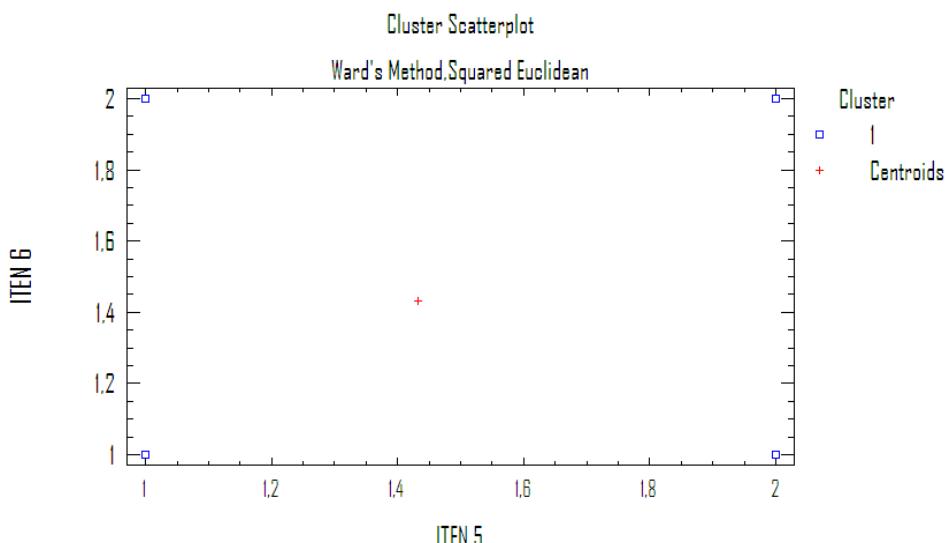


Gráfico 9. Cluster en 2D formando 4 grupos.

En el gráfico 9 se aprecia la formación de 4 grupos heterogéneos entre sí, es decir, las características del primer grupo son muy diferenciables del segundo grupo, de igual manera el segundo grupo posee características diferenciadoras del tercer grupo y así sucesivamente. Estos grupos se identifican en los extremos del gráfico con la figura de cuadrado de color azul. Cabe mencionar, que los estudiantes que se encuentran en cada grupo poseen características muy similares entre sí (dentro del grupo). El símbolo de mas (+) de color rojo es el centro de gravedad para la formación de los grupos.

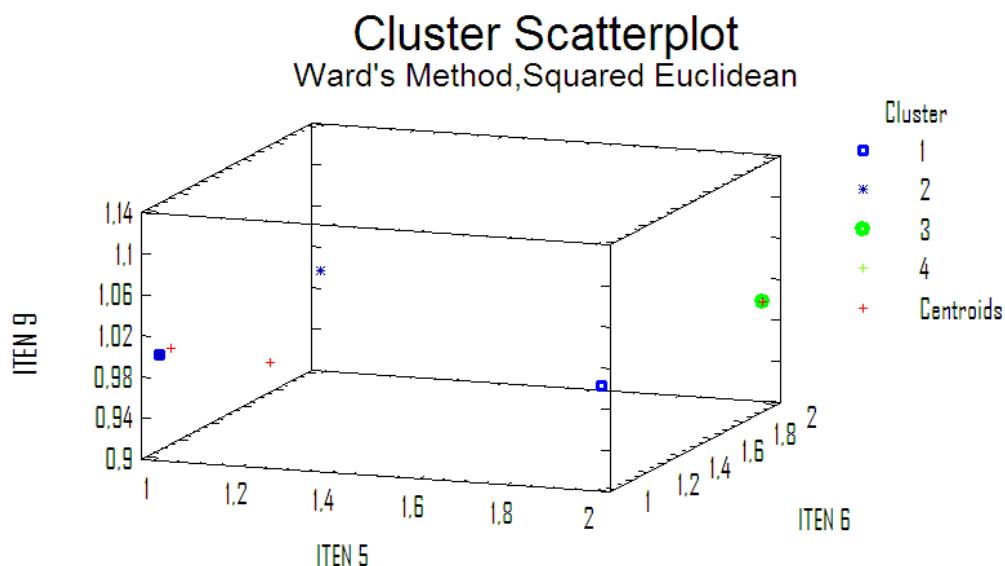


Gráfico 10. Cluster en 3D formando 4 grupos.

En el gráfico 10 se aprecia la formación de 4 grupos los cuales previamente fueron mencionados y clasificados según sus características, en este sentido, se aprecia ahora en una dimensión superior al grafico anterior, generando así una virtualización distinta y generadora de conocimientos antes no vista en investigaciones en esta rama del saber.

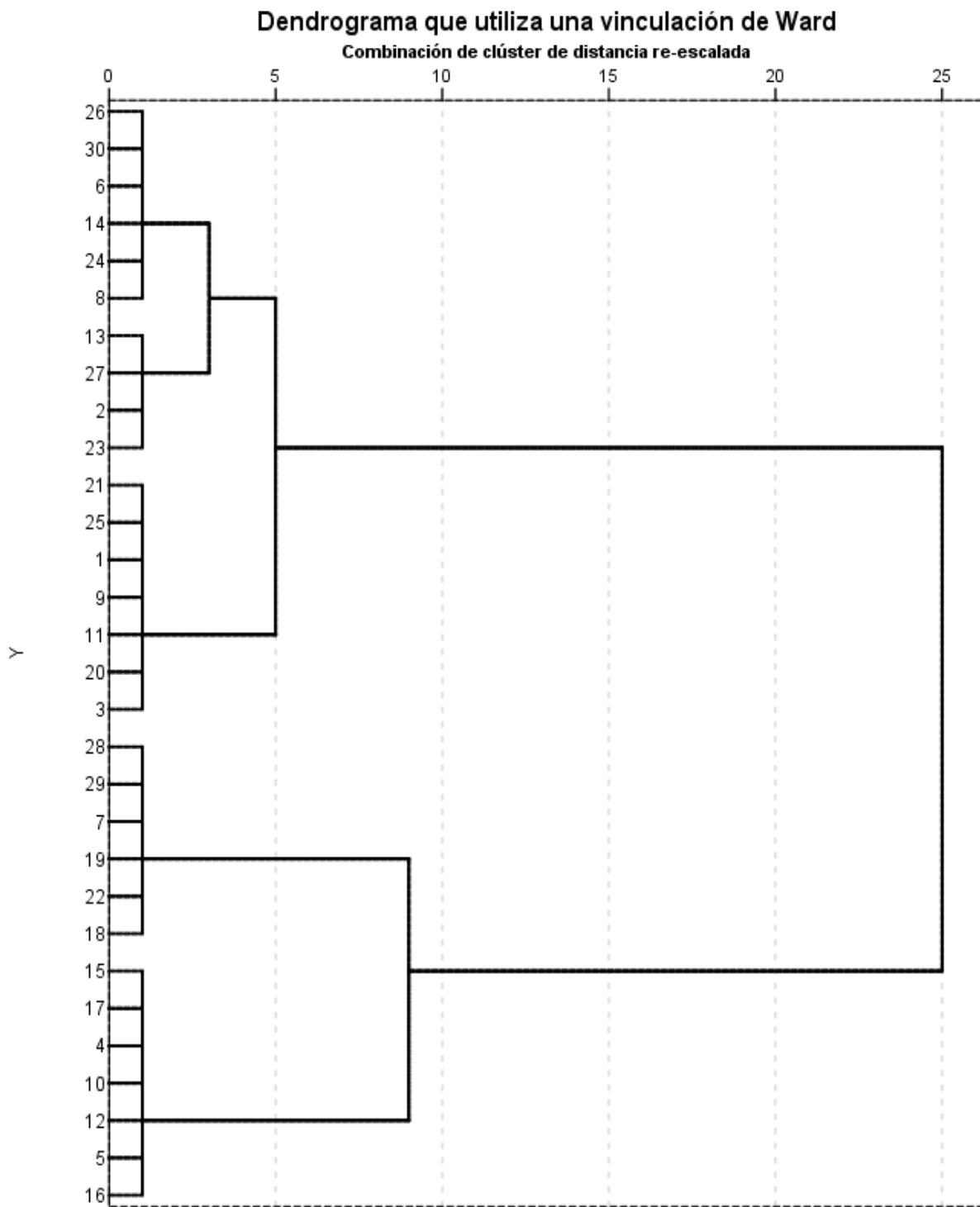


Gráfico 11. Dendrograma formando 4 grupos.

En el gráfico 11 se aprecia el dendrograma con la clasificación de estudiantes de pregrado en las especialidades de Matemática y Física del Instituto Pedagógico de Caracas. El Grupo I está formado por los estudiantes identificados con los números: 26, 30, 6, 14,

24, 8, 13, 27, 2 y 23. El Grupo II está formado por los estudiantes: 21, 25, 1, 9, 11, 20 y 3. El Grupo III está formado por los estudiantes: 28, 29, 7, 19, 22 y 18. Por último, el Grupo IV y está integrado por los estudiantes: 15, 17, 4, 10, 12, 5 y 16. Es importante señalar que, esta clasificación se obtuvo del patrón de respuesta dadas por los estudiantes en la encuestar practicada para tal fin.

Develando la Realidad

Fase 2

Esta es la etapa en la que se aplica el procedimiento cualitativo para referirnos al procedimiento de recopilación de la información mediante el empleo de la técnica de la entrevista semiestructurada, enfocándonos en los aspectos resaltantes, de las respuestas dadas por los entrevistados, a quienes se les presentó un cuestionario único con el interés de recabar las ideas descriptiva sobre el objeto de estudio, y a partir de las respuestas emitidas por los entrevistados a las interrogantes propuestas, elaborar las matrices respectivas contentivas de las categorías emergentes.

A partir de entonces se indagó sobre lo que pensaba cada docente entrevistado acerca del fenómeno de la enseñanza de la estadística, sondeando la opinión que tienen acerca de la administración del currículo en cuestión, y luego se vertieron los datos obtenidos en tablas de categorización, la cual arrojó insumo sobre la marcas guías, categorías y las subcategorías.

Hallazgos

Los resultados de la indagación que a continuación se presentan, se realizaron en base a los informantes docentes clave, seleccionados, como tal, en el Instituto Pedagógico de Caracas, quienes, voluntariamente, suministraron información abundante y suficiente, que sirvió de sustento para el análisis hermenéutico interpretativo, que permitió llegar a ciertas conclusiones finales, y que expresaron el logro del objetivo general, dando así, respuestas con recomendaciones con certidumbre y como alternativa de salida.

En consecuencia, se realizó el análisis y la interpretación hermenéutica de los hechos y realidades que surgieron durante las actividades de la investigación, lo que sirvió de fundamento para la estructuración de la categorización.

Por consiguiente, se declara, que todos los datos suministrados por los informantes docentes clave, y recabados por el investigador, fueron aspectos relevantes y de gran importancia, contribuyendo ampliamente de alguna manera a la interpretación de esa realidad, además, se ha de enfatizar que lo presente es única y exclusivamente válida para cada uno de participantes de este estudio.

Entrevista con los Docentes Informantes Clave

Las siguientes estructuras corresponden a los diálogos sostenido con cada profesor y registrados con un grabador en el momento del encuentro, es decir, con los profesores, donde se delinea la postura particular de cada uno de ellos, con respecto a la administración del currículo Estadística a los estudiantes del Pedagógico de Caracas en la Especialidad de Física y Matemática, teniendo como fundamento, considerar la concepción de la Enseñanza de las Medidas Descriptivas en Estadística Básica o Estadística Aplicada a la Educación, y todo esto se describe en la siguiente tabla, rotulada como Tabla 1, Matriz 1-A, en la que se describen las categorías emergentes con el siguiente código: dxy, con d: docente informante docente clave; x: número de pregunta; y: categoría. Es importante mantener esta codificación a lo largo del análisis cualitativo desarrollado en esta investigación.

Tabla 62

Matriz 1-A. Diálogo con el informante Docente 1

Descripción de la información del Docente 1	Categorías Emergentes
<p>Primera pregunta</p> <p>Usted cómo docente de la unidad curricular de estadística ¿Qué dificultades personales y profesionales encuentra usted en su práctica docente en la unidad curricular de estadística?</p> <p>R: Bueno, te cuento que aquí tengo una gran experiencia administrando la unidad curricular estadística aplicada a la educación, ese curso es del diseño 96 aquí en la UPEL hasta el 2016 según el diseño del año 96, a partir del año 17 se</p>	11.1 tengo 11.2 experiencia 11.3 unidad 11.4 curricular 11.5 estadística 11.6 educación 11.7 curso 11.8 diseño 11.9 UPEL

Tabla 62. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 1	Categorías Emergentes
inscriben los estudiantes y están apegados a un nuevo diseño que es lo que llamamos diseño 2015. En el diseño 2015 los estudiantes sólo ven estadísticas si son estudiantes de la especialidad de matemáticas, en ese caso ven una sola estadística que no estoy segura de cómo se llama, nunca la he administrado estadística y probabilidad y hay una electiva que es didáctica de la estadística, los estudiantes de las otras especialidades del diseño 2015 no ven estadística. Entonces, mi experiencia se refiere a estadística aplicada de la educación que es del diseño 96.	11.10 diseño 11.11 año 11.12 año 11.13 estudiantes 11.14 diseño 11.15 diseño 11.16 nuevo 11.17 diseño 11.18 estudiantes 11.19 estadísticas 11.20 estudiantes 11.21 especialidad 11.22 matemáticas 11.23 sola 11.24 estadística 11.25 segura
Bueno también me desempeñado como profesora de estadística a nivel de posgrado prestando apoyo a varias maestrías, pero me voy a enfocar en el diseño 1996. También te voy a comentar que pienso que en ese diseño el diseño 2015 tenía que haberse incorporado un curso de estadística para todos los estudiantes del Pedagógico, porque pienso que el conocimiento estadístico es muy importante para todo ser humano y así como es muy importante para todo ser humano, en específico, es muy importante para un docente de manera que de cualquier especialidad. De manera que yo lamento mucho que en el diseño 2015 no aparezca la unidad curricular de estadística.	11.26 administrado 11.27 estadística 11.28 probabilidad 11.29 electiva 11.30 didáctica 11.31 estadística 11.32 estudiantes 11.33 especialidades 11.34 diseño 11.35 estadística 11.36 experiencia 11.37 estadística 11.38 aplicada 11.39 educación 11.40 diseño 11.41 profesora 11.42 estadística 11.43 nivel 11.44 posgrado 11.45 apoyo 11.46 maestrías 11.47 enfocar
Bueno inconvenientes dejando atrás todo lo que tiene que ver con la situación laboral que tenemos todos los docentes de las universidades venezolanas, entonces, me voy en específico para el caso de estadística, no digamos que institucionalmente los problemas comienzan hasta con instrumentos tan, tan elementales como tener una tiza, un marcador, un buen ambiente para desempeñar las clases hasta que si túquieres utilizar una herramienta tecnológica, pues no tiene la facilidades. Si yo quiero enseñarle por ejemplo a los muchachos ¿Cómo? aprovecharle las presentaciones de Excel para el trabajo con estadística, pues yo tengo que llevarme mi computadora, mi video Bin o bueno hacer pequeños videos donde muestre lo que me interesa y colocárselo en una en un aula virtual, porque en el Pedagógico no tenemos esa posibilidad.	11.48 diseño 11.49 comentar 11.50 diseño
También hay que tomar en cuenta las condiciones en las que están nuestros estudiantes, los del diseño 96 en específico, que la materia como le comenté la cursan todos los	

Tabla 62. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 1	Categorías Emergentes
<p>estudiantes de ese diseño. Siento que en muchos estudiantes hay temor, temor hacia el curso, últimamente en las primeras acciones de clase les envío por correo o por Whatsapp un enlace a una pequeña encuesta que tienen que responder, en las cuales les hago una serie de preguntas que están vinculadas a su situación, sus características personales y académicas, es como para tener un perfil del estudiante que me que me corresponde atender.</p> <p>Bueno ahí queda claro en líneas generales que estos son personas trabajadoras que entre otras cosas estudian, pero queson en una buena medida responsables de la manutención de otras personas y de sí mismas, que tienen que trabajar y en segundo lugar estudiar. Por otra parte, también les pregunto acerca de si han cursado la materia en otras oportunidades, bueno un gran número por lo menos que estoy recordando aquí en los últimos tres semestres por decirte algo, un gran número de los estudiantes son repitentes, de hecho en el último semestre el que terminó hace poco, bueno ya se inició otro semestre, que tiene como ya tres semanas en curso en el semestre 2023-II, tuve un estudiante que cursó la materia más de cinco veces, porque en modo de respuesta lo que se le preguntaba era ¿Cuántas veces ha repetido la materia? Entonces, las opciones: cero veces, una vez, dos veces, tres veces, cuatro veces, cinco o más veces. Creo que era la última alternativa y allí una de las estudiantes marcó cinco o más veces, imagínate tú.</p> <p>También recuerdo que en este semestre una estudiante que marcó que no la ha repetido nunca, por supuesto aproveché y una sesión presencial le pregunté que ¿Por qué la había dejado para último momento? Y según ella porque, bueno ella iba bien en su materia y poco a poco y como esa materia no es prerequisito lamentablemente también para ningún ninguna otra en el diseño 96, entonces, ella tomó la opción de dejarla para último momento. Fijase en el diseño 96, 96 aparece el curso de estadística aplicada a la educación, creo que ubicado en un tercer semestre del árbol, no recuerdo con exactitud, pero justamente el árbol de prelaciones te indica las prelaciones de los cursos y sucede que en ese árbol estadística aplicada a la educación, está aislado lo que significa que a pesar de que está ubicado en ese semestre el</p>	11.51 diseño 11.52 incorporado 11.53 curso 11.54 estadística 11.55 estudiantes 11.56 Pedagógico 11.57 conocimiento 11.58 estadístico 11.59 importante 11.60 humano 11.61 importante 11.62 humano 11.63 específico 11.64 importante 11.65 docente 11.66 especialidad. 11.67 diseño 2015 11.68 unidad 11.69 curricular 11.70 estadística 11.71 situación 11.72 laboral 11.73 docentes 11.74 universidades 11.75 venezolanas 11.76 estadística 11.77 institucionalmente 11.78 problemas 11.79 instrumentos 11.80 elementales 11.81 tiza 11.82 marcador 11.83 ambiente 11.84 clases 11.85 herramienta 11.86 tecnológica 11.87 muchachos 11.88 Excel 11.89 trabajo 11.90 estadística

Tabla 62. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 1	Categorías Emergentes
<p>estudiante la puede tomar en cualquiera, en cualquiera porque no es ninguna exigencia para ninguna otra materia, aunque en la práctica sí, porque hay materias que están vinculadas a administración, perdón a investigación y pienso, oye que en esa materia antes de ver esas materias debería tener algún conocimiento también estadístico. Entonces muchos estudiantes la dejan para el final por gusto personal y otros también que la han hecho, la han hecho dejando para el final porque temen, temen que lo que les pueda ocurrir y entonces en vez de asumir de una vez la materia y tratar de superar lo que para ellos es un problema de una vez, la van dejando y bueno al final la cursa. Bueno en esa, en esa encuesta también les pregunto en ese instrumento también les pregunto ¿Cuánto créditos tienen aprobados? Porque de alguna manera y la cohorte o sea el año de ingreso, porque de alguna manera eso me dice que están avanzado va el estudiante. Por supuesto que ya a estas alturas no lo pregunto porque si entraron en el 2016 pues ya tienen demasiado tiempo en el Pedagógico simplemente. Bueno, entonces, inconveniente con respecto a los estudiantes, como son estudiantes que trabajan muchas veces no asisten a clase, los que asisten a clase se observa que tienen problemas, problemas en el uso de la calculadora, problemas en las operaciones básicas, problemas para el uso de software en los momentos en que he podido llevar la computadora para utilizar Excel por ejemplo, digo Excel porque la mayoría de las computadoras ya trae esa aplicación. Entonces esos son los inconvenientes.</p>	11.91 computadora 11.92 video Bin 11.93 pequeños 11.94 videos 11.95 aula virtual 11.96 Pedagógico 11.97 posibilidad 11.98 condiciones 11.99 estudiantes 11.100 diseño específico 11.101 11.102 materia 11.103 cursan 11.104 estudiantes 11.105 diseño 11.106 estudiantes 11.107 temor 11.108 temor 11.109 curso 11.110 primeras 11.111 acciones 11.112 clase 11.113 correo 11.113 WhatsApp 11.114 enlace 11.115 pequeña 11.116 encuesta 11.117 preguntas 11.118 vinculadas 11.119 situación 11.120 características 11.121 personales 11.122 académicas 11.123 perfil 11.124 estudiante 11.125 corresponde 11.126 atender 11.127 claro 11.128 líneas 11.129 generales 11.130 personas
<p>Segunda pregunta Bueno como ya has comentado has utilizado los medios informáticos para poder transmitir esos conocimientos, la pregunta es la siguiente ¿Ha utilizado las TIC's en su práctica docente en el área de estadística?. ¿Cuáles de las TIC's has utilizado?</p> <p>R: Sí, sí las he utilizado porque justamente como son estudiantes que tienen otros compromisos, tienen su compromiso laborales ocurría lo típico, no que de repente faltan como a una clase y cuando llegan a la otra, Ay es que yo no vine a la clase anterior. Entonces, desde hace mucho</p>	

Tabla 62. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 1	Categorías Emergentes
<p>tiempo yo he estado usando Google classroom, entonces aparte en ese Google classron tienen todo, tienen todo en qué sentido: tienen el programa del curso, tienen el cronograma, ahí en el cronograma pues está planteado ¿qué es lo que se va a ver de clase por clase? Hay una referencia bibliográfica, tienen ahí material de apoyo en líneas generales, a ver y en cuanto a software para utilizar, para lo que corresponde a estadísticas en pregrado trabajo con Excel o ellos por ejemplo para hacer las representaciones gráficas, lo hacen con Word, pero al final es con Excel, porque lo que hacen es seleccionar en la parte que dice insertar un gráfico que al final hacen su gráfico y bueno continúan. A nivel de posgrado trabajo con el SPSS de todas maneras claro estas la indagación de ese problema, aparezcan los datos y que esos datos ellos los tienen que manipular para convertirlos en información importante para la toma de decisiones.</p> <p>Entonces, se tienen que tener sí competencias numéricas porque tienen que saber calcular, pero la primera competencia, es está, en que tienen que estar conscientes de primero de ¿Por qué estadística? Segundo ¿Cómo la estadística puede contribuir a resolver un problema? Es decir, se tienen que formular el problema, hacer la recopilación de los datos que por supuesto que pasa por el diseño de un instrumento hasta bueno presentar los datos, hacer el análisis y tomar decisiones con respecto a lo que finalmente se concluye allí. Y por eso es que es importante que además de hacer los cálculos tengan la competencia de poder interpretar, creo que es mucho más importante que los cálculos, porque yo siempre les digo a ellos a futuro, cuando ustedes tengan que hacer una investigación probablemente, probablemente si.tiene muchos datos, bueno van a necesitar utilizar una aplicación o pedirle la ayuda a un amigo, pero ya sea la aplicación o el amigo si lo que va a hacer por supuesto, es darle lo que arroja un programa por ejemplo no es suficiente, entonces son ellos los que tienen que tener el conocimiento para poder darle valor a esos resultados</p> <p>Cuarta pregunta</p> <p>Es correcto muy bien y de hecho, bueno la particularidad es que tenemos en el área de la educación también surge la necesidad de una autoevaluación entonces la cuarta pregunta</p>	11.131. trabajadoras 11.132 cosas 11.133 estudian 11.134 medida 11.135 responsables 11.136 manutención 11.137 personas 11.138 trabajar 11.139 segundo 11.140 lugar 11.141 estudiar 11.142 cursado 11.143 la materia 11.144 oportunidades 11.145 bueno 11.146 número 11.147 menos 11.148 recordando 11.149 últimos 11.150 tres 11.151 semestres 11.152 decirte 11.153 algo 11.154 número 11.155 estudiantes 11.156 repitentes 11.157 hecho 11.158 último 11.159 semestre 11.160 semestre 11.161 tiene 11.162 número 11.163 estudiantes 11.164 tres 11.165 semanas 11.166 curso 11.167 semestre 11.168 estudiante 11.169 cursó 11.170 materia 11.171 cinco

Tabla 62. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 1	Categorías Emergentes
tiene como finalidad lo siguiente, ¿Cómo se autoevaluaría el desempeño, su desempeño al momento de impartir su práctica como docente. ¿Cree que se transmite de manera correcta los contenidos? ¿Cree que los estudiantes captan el contenido y están satisfechos con el curso? R: Yo creo que sí, porque justamente yo siempre estoy pendiente, estoy pendiente y trato de hacer el mejor esfuerzo para que ellos puedan culminar exitosamente su curso. Creo que también soy bastante abierta, ósea que yo permito que hablen conmigo sin ningún problema y trato de darles como te dije las mayores oportunidades, porque eso hace también que yo esté más tranquila, es más, me pasan cosas que me alegran mucho por ejemplo, en este semestre en postgrado que justamente está terminando esta semana, yo les di lamentablemente una data vieja porque no conseguí la nueva de estudiantes que ingresaron al Pedagógico en un semestre determinado con el objeto de que lo caracterizaran y bueno las observaciones que obtuve fue que les gustaba hacer ese trabajo, les gustaba hacer ese trabajo porque le veían significado, le veían sentido en pregrado.	11.172 veces 11.173 modo 11.174 respuesta 11.175 repetido 11.176 materia 11.177 opciones 11.178 cero 11.179 veces 11.180 dos 11.181 veces 11.182 tres 11.183 veces 11.184 cuatro 11.185 veces 11.186 cinco 11.187 veces 11.188 última 11.189 alternativa 11.190 estudiantes 11.191 marcó 11.192 cinco 11.193 veces 11.194 imagínate 11.195 semestre 11.196 estudiante 11.197 nunca 11.198 supuesto 11.199 aproveché 11.200 sesión 11.201 presencial 11.202 pregunté 11. dejado 11.203 último 11.204 momento 11.205 ella 11.206 bien 11.207 materia 11.208 poco 11.209 poco 11.210 materia 11.211 prerequisito
Pues también trato de que los temas que se traten estén contextualizados, o sea, no vamos a buscar la media de la cantidad de sacos de harina de trigo que vende una distribuidora por ejemplo, tratamos de hacer situaciones que estén vinculadas al trabajo educativo y bueno creo que eso les gustó, creo que eso les gusta y de todas maneras es una de estas pausas que hice me puse a buscar algunas observaciones de final del último semestre que me dejaron complacidas, ahora tengo una captura de pantalla y te las envío. Bueno mejorar siempre es posible por supuesto, por ejemplo fíjate yo uso con los de pregrado solamente Excel, me he puesto a leer algunas investigaciones, artículos en internet que tienen que ver con la enseñanza de la estadística y allá en bachillerato utilizan otras aplicaciones, utilizan R tranquilamente, utilizan el SPSS. Pero bueno eso es parte también de las limitaciones que tenemos aquí, que no podemos ponernos, ponernos muy creativos tampoco. Creo que con el Excel por ahora es suficiente.	
Y esto no me los están preguntando no, pero como es una entrevista pues entonces hablo yo. Es muy interesante muy importante ver ¿cómo, cuáles son las competencias que	

Tabla 62. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 1	Categorías Emergentes
habría que incluirse en la unidad curricular estadística? etcétera, Pero habría que preguntarse ¿Qué es lo que pasa con la unidad curricular estadística que los estudiantes del diseño 2015 no tienen que ver? eso habría que ver ¿Cómo se corrige?. En el	11.212 diseño 11.213opción 11.214 último 11.215 momento 11.216 diseño
momento en que se estaba discutiendo la transformación curricular, recuerdo que se hizo una reunión de coordinadores de programa de matemáticas de todos los Institutos de la UPEL, eso fue en Maturín, recuerdo que redactamos un documento en el cual mostrábamos nuestro desacuerdo con la idea de eliminar la unidad curricular estadística del nuevo diseño, lamentablemente ocurrió que no está en el diseño 2015.	11.217 curso 11.218 estadística 11.219 aplicada 11.220 educación 11.221 tercer 11.222 semestre 11.223 árbol 11.224 recuerdo 11.225 exactitud 11.226 justamente 11.227árbol 11.228 prelaciones 11.229 prelaciones 11.230 cursos
Quinta pregunta Voy a necesitar de su experiencia evidentemente sí, y claro muchos aspectos el docente maltrata a los estudiantes evidentemente, entonces, surge esa necesidad de comprender un aspecto psicológico entonces, para ello se redactó lo siguiente: la última pregunta ¿Cree usted que los estudiantes presentan una afectación psicológica antes de iniciar el curso, el curso específicamente de estadística? Si es así, ¿Dónde cree usted que se origina o se transmite este temor: desde el hogar, amigos incluso los mismos docentes?	11.231 sucede 11.232 árbol 11.233 estadística 11.234 aplicada 11.235 educación 11.236 aislado 11.237 significa 11.238 pesar 11.239 ubicado 11.240 semestre 11.241 estudiante 11.242 tomar 11.243 ninguna 11.244 exigencia 11.245 ninguna 11.246 materia 11.247 práctica 11.248 materias 11.249 vinculadas 11.250 administración 11.251 perdón 11.252 investigación
R: Pues sí, a muchos estudiantes muestran temor hacia la estadística, cuando uno llega se ve que están preocupados, preocupados porque saben que es una materia donde el nivel de aplazados es bastante alto y ese temor puede venir hasta de la infancia y bueno no me estoy apoyando en investigación. Ese temor puede ser que haya sido auspiciado por los mismos educadores, por la misma sociedad. Recuerda que bueno estadística es matemáticas y entonces hay una cultura de que la matemática es difícil, que la gente sale mal en matemáticas, que la matemática le entiende son los inteligentes, ese tipo de cosas y pienso que hay profesores que no, no facilitan, no facilitan en nada el proceso. En estas pausas que hemos hecho de la entrevista, yo recordaba cuando yo curse estadística en el Pedagógico	

Tabla 62. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 1	Categorías Emergentes
<p>hace décadas no, recuerdo que la profesora escribía en la pizarra, llenaba la pizarra, esa es la palabra, llenaba la pizarra de no sé 60, 70 datos que correspondían por ejemplo a la estatura de un grupo de personas y entonces uno tenía que determinar las medidas de tendencia central y punto, y punto porque ahí no estaba ni siquiera, estaban las interpretaciones. Imagínate tú lo que significa a así sea con una calculadora ponerse a transcribir en la misma esa cantidad de datos para hacerlos cálculos, tienes que tener alguna concentración porque basta con que escribas mal un dato para que ya eso te dé una cosa totalmente distinta.</p> <p>Entonces esa forma también de manejar este tipo de conocimiento creo que no ayuda en nada, te estoy hablando de los docentes. Por otra parte, el temor puede estar también apoyado en el hecho de que ellos tienen una base en general matemática y en particular es de estadísticas muy pobre, probablemente muchos de esos estudiantes no recibió conocimientos de estadísticas en bachillerato, la mayoría de los docentes tengo entendido eso sí lo he leído en algunas investigaciones, que digamos que esa es una de la cenicientas: geometría y estadísticas son, son las cenicientas.</p> <p>Entonces, qué pasa los otros contenidos que están en los programas dejas eso para el final y (irrupción en la cola)</p> <p>Bueno dejan eso para el final, ese no lo dan o mandan hacer un trabajito para la casa y se acabó cuando imagínate tú en la sociedad actual tan importante que es por ejemplo: que un ciudadano cualquiera tenga la capacidad de poder leer un gráfico, de poder interpretar una tabla de valores. Mira es que se hace muy importante crear la conciencia de la importancia de que la persona tenga un conocimiento estadístico, por ejemplo cuando en la época de elecciones viene alguna de esta gente que hace encuesta y nos dice que quien va a ganar es x candidato, ellos también tienen que dar las características de esa encuesta que han aplicado, decir ¿Dónde la aplicaron? Hablar del intervalo de confianza, todos esos detalles y que la gente comprenda qué es lo que eso significa o que cuando tengamos un gráfico no sé de la producción de petróleo o de ¿Cómo está variando, no sé el precio del dólar? Ellos vean que puede estar pasando allí, es importante hacer hincapié en esas cosas.</p>	11.253 materia 11.254materias 11.255 tener 11.256 conocimiento 11.257 estadístico 11.258 muchos 11.259 estudiantes 11.260 gusto 11.261 hecho 11.262 hecho 11.263final 11.264 temen 11.265 temen 11.266 ocurrir 11.267 asumir 11.268 materia 11.269 tratar 11.270 superar 11.271 ellos 11.272 problema 11.273 dejando 11.274 final 11.275 cursa 11.276 Bueno 11.277 encuesta 11.278 pregunto 11.279 instrumento 11.280 también 11.281 pregunto 11.282 créditos 11.283aprobados 11.284 alguna 11.285 manera 11.286 cohorte 11.287 año 11.288 ingreso 11.289 porque 11.290 alguna 11.291 manera 11.292 avanzado

Tabla 62. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 1		
Categorías Emergentes		
11.293 estudiante	12.278 Excel	12.319 decir
11.294 supuesto	12.279 ejemplo	12.320 chévere
11.295 alturas	12.280 representaciones	12.321 todo
11.296 pregunto	12.281 gráficas	12.322 pantalla
11.297 demasiado	12.282 Word	12.323 captura
11.298 tiempo	12.283 final	12.324 pantalla
11.299 Pedagógico	12.284 Excel	12.325 monto
11.300 simplemente	12.285 seleccionar	12.326 Google
11.201 Bueno	12.286 insertar	12.327 classroom
11.202 inconveniente	12.287 gráfico	12.328 líneas
11.203 respecto	12.288 final	12.329 generales
11.204 estudiantes	12.289 gráfico	12.329 tecnologías
11.205 estudiantes	12.290 nivel	12.330 por supuesto
11.206 trabajan	12.291 posgrado	12.331 falla
11.207 muchas	12.292 trabajo	12.332 grupo
11.208 clase	12.293 SPSS	12.333 WhatsApp
11.209 asisten	12.294 maneras	12.334 Instagram
11.210 clase	12.295 claro	12.335 estudiantes
11.211 observa	12.296 herramientas	12.336 perdón
11.212 problemas	12.297 importantes	12.337 Telegram
11.213 problemas	12.298 resumen	12.338 Telegram
11.214 calculadora	12.299 datos	12.339 estudiantes
11.215 problemas	12.300 representacione	12.340 por supuesto
12.260 tienen	12.301 gráficas	12.341 WhatsApp
12.261 cronograma	12.302 cálculos	12.342 popular
12.262 cronograma	12.303 gráficas	12.343 familia
12.263 planteado	12.304 cálculos	12.344 teléfonos
12.264 clase	12.305 trato	12.345 tiene
12.265 clase	12.306 hacer	12.346 capacidad
12.266 referencia	12.307 hincapié	12.347 instalar
12.267 bibliográfica	12.308 importante	12.348 Telegram
12.268 tienen	12.309 significados	12.349 mayoría
12.269 material	12.310 colocado	12.350 WhatsApp
12.270 apoyo	12.311 algunos	12.351 manejo
12.271 líneas	12.312 videítos	12.352 WhatsApp
12.272 generales	12.313 cortos	12.353 comunicación
12.273 software	12.314 herramienta	12.354 inmediata
12.274 utilizar	12.315 software	12.352 verdad
12.275 estadísticas	12.316 libre	12.353 cosas
12.276 pregrado	12.317 nombre	12.354 caracteriza
12.277 trabajo	12.318 recuerdo	12.355 trato

Tabla 62. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 1		
Categorías Emergentes		
12.356 posible	13.397 objeto	13.438 tener
12.357 responder	13.398 estadística	13.439 conocimiento
12.358 rápido	13.399 claridad	13.340 valor
12.359 posible	13.400 competencia	13.341 resultados
12.360 estudiantes	13.401 poder	14.342 justamente
12.361 trabajando	13.402 problema	14.343 pendiente
12.362 distancia	13.403 problema	14.344 pendiente
12.363 forma	13.404 problema	14.345 trato
12.364 presencial	13.405 datos	14.346 hacer
12.365 experiencia	13.406 formular	14.347 esfuerzo
12.366 estudiante	13.407 problema	14.348 particularidad
12.367 distancia	13.408 recopilación	14.349 culminar
12.368 interacción	13.409 datos	14.350 exitosamente
12.369 respuesta	13.410 por supuesto	14.351 curso
12.370 rápida	13.411 importante	14.352 abierta
12.371 fundamental	13.412 hacer	14.353 conmigo
12.372 he tenido	13.413 cálculos	14.354 problema
13.373 competencia	13.414 competencia	14.355 trato
13.374 inicialmente	13.415 interpretar	14.356 mayores
13.375 investigativa	13.416 mucho	14.357 oportunidades
13.376 mayoría	13.417 importante	14.358 tranquila,
13.377 libros	13.418 cálculos	14.359 cosas
13.378 estadística	13.419 futuro	14.360 alegran
13.379 viejos	13.420 ustedes	14.361 mucho
13.380 estadística	13.421 hacer	14.362 ejemplo
13.381 conjunto	13.422 investigación	14.363 semestre
13.382 datos	13.423 probablemente	14.364 postgrado
13.383 conjunto	13.424 probablemente	14.365 justamente
13.384 datos	13.425 muchos	14.366 terminando
13.385 hacer	13.426 datos	14.367 semana
13.386 cálculos	13.427 necesitar	14.368 data
13.387 sucede	13.428 utiliza	14.369 vieja
13.388 proceso	13.429 aplicación	14.370 nueva
13.389 decir	13.430 amigo	14.371 estudiantes
13.390 mecánico	13.431 aplicación	14.372 Pedagógico
13.391 primero	13.432 amigo	14.373 semestre
13.392 explicar	13.433 hacer	14.374 objeto
13.393 estudiantes	13.434 por supuesto	14.375 observaciones
13.394 datos	13.435 programa	14.376 hacer
13.395 primero	13.436 ejemplo	14.377 trabajo
13.396 estadística	13.437 ellos	14.378 trabajo

Tabla 62. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 1	Categorías Emergentes
14.379 significado	15.464 muestran
14.380 sentido	15.465 temor
14.381 pregrado	15.466 estadística
14.382 trato	15.467 preocupados
14.383 temas	15.468 preocupados
14.384 contextualizados	15.469 materia
14.385 buscar	15.470 nivel
14.386 media	15.471 aplazados
14.387 cantidad	15.472 bastante
14.388 sacos	15.473 alto
14.389 harina	15.474 temor
14.390 trigo	15.475 infancia
14.391 distribuidora	15.476 auspiciado
14.392 ejemplo	15.477 educadores
14.393 hacer	15.478 sociedad.
14.394 situaciones	15.479 estadística
14.395 vinculadas	15.480 matemáticas
14.396 trabajo	15.481 cultura
14.397 educativo	15.482 matemática
14.398 maneras	15.483 difícil,
14.399 pausas	15.484 gente
14.400 buscar	15.485 mal
14.401 algunas	15.486 matemáticas
14.402 observaciones	15.487 matemática
14.403 final	15.488 inteligentes
14.404 último	15.489 tipo
14.405 semestre	15.490 cosas
14.406 captura	15.491 profesores
14.407 pantalla	15.492 proceso
14.408 mejorar	15.493 pausas
14.409 por supuesto	15.494 entrevista
14.410 ejemplo	15.495 estadística
14.411 pregrado	15.496 Pedagógico
14.412 Excel	15.497 décadas
14.413 leer	15.498 profesora
14.441 algunas	15.499 escribía
14.415 investigaciones	15.500 pizarra
14.416 artículos	15.501 pizarra
14.417 internet	15.502 palabra
14.418 enseñanza	15.503 pizarra
14.419 estadística	15.504 datos
14.420 bachillerato	15.505 ejemplo
14.421 aplicaciones	15.464 muestran
14.422 SPSS	15.465 temor
14.423 limitaciones	15.466 estadística
14.424 Excel	15.467 preocupados
14.425 suficiente	15.468 preocupados
14.426 entrevista	15.469 materia
14.427 interesante	15.470 nivel
14.428 importante	15.471 aplazados
14.429 competencias	15.472 bastante
14.430 unidad	15.473 alto
14.431 curricular	15.474 temor
14.432 estadística	15.475 infancia
14.433 unidad	15.476 auspiciado
14.434 curricular	15.477 educadores
14.435 estadística	15.478 sociedad.
14.436 estudiantes	15.479 estadística
14.437 diseño	15.480 matemáticas
14.438 corrige	15.481 cultura
14.439 momento	15.482 matemática
14.440 discutiendo	15.483 difícil,
14.441 transformación	15.484 gente
14.442 curricular,	15.485 mal
14.443 recuerdo	15.486 matemáticas
14.444 reunión	15.487 matemática
14.445 coordinadores	15.488 inteligentes
14.446 programa	15.489 tipo
14.447 matemáticas	15.490 cosas
14.448 Institutos	15.491 profesores
14.449 Maturín	15.492 proceso
14.450 documento	15.493 pausas
14.452 desacuerdo	15.494 entrevista
14.453 idea	15.495 estadística
14.454 eliminar	15.496 Pedagógico
14.455 unidad	15.497 décadas
14.456 curricular	15.498 profesora
14.457 estadística	15.499 escribía
14.458 nuevo	15.500 pizarra
14.459 diseño	15.501 pizarra
14.460 diseño	15.502 palabra
15.461 muchos	15.503 pizarra
15.462 estudiantes	15.504 datos
15.463 muestran temor	15.505 ejemplo

Tabla 62. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 1		
Categorías Emergentes		
15.506 estatura	15.546 entendido	15.586 estadística
15.507 grupo	15.547 nvestigaciones	15.587 proceso
15.508 personas	15.548 cenicientas	15.588 aplicado
15.509 determinar	15.549 geometría	15.589 intervalo
15.510 medidas	15.550 estadísticas	15.590 confianza
15.511 tendencia	15.551 cenicientas	15.591 detalles
15.512 central	15.552 contenidos	15.592 gente
15.513 punto	15.553 programas	15.593 significa
15.514 punto	15.554 cola	15.594 gráfico
15.515 interpretaciones	15.555 final	15.595 producción
15.516 significa	15.556 trabajito	15.596 petróleo
15.517 calculadora	15.557 casa	15.597 precio
15.518 transcribir	15.558 sociedad	15.598 dólar
15.519 cantidad	15.559 importante	15.599 importante
15.520 datos	15.560 ejemplo	15.600 hacer
15.521 cálculos	15.561 ciudadano	15.601 hincapié
15.522 concentración	15.562 capacidad	15.602 Cosas
15.523 dato	15.563 poder	15.603 Cosas
15.524 cosa	15.564 leer	15.584 ganar
15.525 distinta	15.565 gráfico	15.585 candidato
15.526 manejar	15.566 poder	15.586 características
15.527 tipo	15.567 interpretar	15.587 encuesta
15.528 conocimiento	15.568 tabla	
15.529 docentes	15.569 valores	
15.530 temor	15.570 importante	
15.531 apoyado	15.571 crear	
15.532 base	15.572 conciencia	
15.533 general	15.573 importancia	
15.534 matemática	15.574 persona	
15.535 estadísticas	15.575 conocimiento	
15.536 pobre	15.576 estadístico	
15.537 probablemente	15.577 ejemplo	
15.538 muchos	15.578 época	
15.539 estudiantes	15.579 elecciones	
15.540 conocimientos	15.580 viene	
15.541 bachillerato	15.581 alguna	
15.542 estadísticas	15.582 gente	
15.543 mayoría	15.583 encuesta	
15.544 docentes	15.584 estudiante	
15.545 tengo	15.585 cosa	

Fuente: el autor

A continuación se establecen las relaciones sobre el discurso estadístico del docente en función de la Marca Guía, las categorías y las subcategorías

Tabla 63

Matriz 1.B. Categorías. Informante Clave Docente 1

Marcas Guías	Categorías	Sub categorías
Discurso Estadístico	Docente	Experiencia, curricular, electiva, educación, profesora, maestrías, Pedagógico, humano, docente, situación laboral, universidades, venezolanas, muchachos, trabajo, aula virtual, materia, temor, primeras, correo, enlace, pequeña, características, atender, claro, generales, trabajadoras, medida, trabajar, repetido, marcó, imagínate, nunca, supuesto, momento, ella, a pesar, ninguna, exigencia, estudiantes, hecho, temen, dejando, encuesta, manera, año, observa, problemas, bibliográfica, líneas, generales, software, posgrado, de maneras, rápido, investigativa, mayoría de los libros, sucede, proceso, observaciones, entrevista, corrige, coordinadores, Institutos, décadas, escribía, pizarra, grupo, entendido, ciudadano, crear conciencia,
	Estudiante	Estudiantes, sola, especialidades, experiencia, postgrado, apoyo, incorporado, humano, importante, ambiente, videos, Pedagógico, condiciones, cursan, acciones, preguntas, vinculadas, personales, académicas, perfil, personas, responsables, manutención, estudiar, cursado, oportunidades, semestres, repitentes, respuesta, opciones, veces, alternativa, aprovechó, sesión, presencial, poco, opción, árbol, justamente, sucede, ubicado, práctica, vinculadas, administración, investigación, muchos, gusto, ingreso, avanzado, por supuesto, alturas, demasiado, tiempo, inconveniente, respecto, clase, resumen, manejo, pendiente, esfuerzo, oportunidades, semana, vieja data, bachillerato, suficiente, muestran temor, preocupados, aplazados es alto, estatura, temor, aplicado
Didáctica	Enseñanza	Administrado, didáctica, clases, temor, corresponde, semanas, modo, recuerdo, exactitud, prelaciones, significa, instrumento, representaciones, datos, trato, significados, posible, a distancia, forma, presencial, interacción, competencia, conjunto de datos, claridad, abierta, objeto, educativo, proceso, ejemplo,
	Aprendizaje	Estudiantes, nivel, importante, instrumentos, específico, situación, número, créditos, gráficas, fundamental, mecánico, aplicación, valor, contextualizados, momento, transformación curricular, difícil,
Estadística	Conocimiento	Estadística, nuevo, especialidad, matemáticas, probabilidad, conocimiento, estadístico, institucionalmente, problemas, elementales, tiza, marcador, posibilidad, claro, cosas, lugar materia, prerrequisito, aislado, estadístico, inconveniente, cálculos, cortos, punto medio, céntricas, contenidos, intervalo, confianza,
	Utilidad	Educación, curso, segura, aplicada, importante, especialidad, unidad curricular, herramienta, tecnológica, Excel, estadística, computadora, video Bin, pequeños, WhatsApp, encuesta, segundo, último, estadística, final calculadora, cronograma, referencia, trabajo, Excel, Word, SPSS, software libre, captura de pantalla, Google, classroom, líneas, falla, WhatsApp, Instagram, Telegram, popular, cosas, particularidad, época, producción

Tabla 63 (Cont.)

Competencias	Transversales	Algebraicas	Sentido, matemática, ecuación
		Lingüísticas	Comunicación, inmediata, significado, sociedad, cultura, sociedad
		Lógicas	Caracteriza, recopilación, geometría
	Son metacualidades, que no dependen únicamente de los conocimientos del estudiante sino que definen la personalidad del estudiante para relacionarse en sociedad	Verbos	Organizar-Recoger-Solucionar- Utilizar-Realizar-Desarrollar- Desarrollar (CT08) Adaptarse- Buscar-Dominar-Trabajar-Usar- Construir, tomar- utilizar- seleccionar- decir - formular, interpretar- tener- eliminar - determinar- ganar
		Algebraicas	Cantidad, distribuidora, medida, tendencia, central, cálculos
		Lingüísticas	mejorar
		Lógicas	comunicación Competencia digital, vinculadas, inteligentes
		Verbos	Conocer-Mostrar-Interpretar- Reconocer Conocer-Dominar,(CT-14)- Aplicar-Conocer (CG- tener - Argumentar-Expresar, -Poder- Estar -Reconocer-Conocer-Saber (CG-01)-Comunicar-Crear- Desarrollar,(Ct-11)-Ser capaz,- Conocer-comentar- ocurrir- superar- hacer- responder- necesitar- buscar- leer- transcribir- manejar
	Específicas	Algebraicas	Media
		Lingüísticas	Espesífico, mayoría
		Lógicas	matemáticas
		Verbos	Interpretar-Construir-Expresarse- Comunicar,-Argumentar- Desarrollar -Conocer- enfocar- asumir- tratar- insertar- instalar- explicar- culminar

Fuente: Informante Docente 1

A continuación se realizó la categorización de las respuestas dadas por el informante docente 2, la cual se vertió en la tabla 64. Matriz 2-A

Tabla 64

Matriz 2-A. Diálogo con el informante Docente 2

Descripción de la información del Docente 2	Categorías Emergentes
pues uno a veces tiene que irse desde lo idóneo a lo posible. La otra circunstancia que se genera en el Instituto Pedagógico de Caracas, es que no solamente se da la unidad curricular estadística, que es exclusiva para los estudiantes de la especialidad de matemáticas, ahora con el nuevo diseño curricular sino que también se brinda todavía el curso de estadística aplicada a la educación para las 21 especialidades que forman el Pedagógico de Caracas en el diseño 96. Si bien es cierto, que en este diseño 96 se exige que la formación sea de manera presencial desde el caso de la pandemia, pues hubo que recurrir pues a la distancia y en este sentido si bien es cierto, esos cursos se administran en muchos casos de manera mixta pues los estudiantes no están familiarizados, uno hace los mayores esfuerzos por mantener a los estudiantes en aula aunque sea un aula virtual y pues ellos, no para ellos es bastante difícil; entonces, manejar dos currículos, manejar modalidades distintas y luego tener la limitación de que la institución no cuenta con ningún ninguna infraestructura para hacerlo desde la universidad, entonces, bueno esas son los posibles obstáculos.	21.629 limitaciones 21.630 estudiantes 21.631 ejemplo 21.632 pregrado 21.633 posgrado 21.634 términos 21.635 aplicaciones 21.636 términos 21.637 medios 21.638 virtual 21.639 limitados 21.640 idóneo 21.641 Instituto 21.642 Pedagógico 21.643 Caracas 21.644 unidad 21.645 curricular 21.646 estadística 21.647 estudiantes 21.648 matemáticas 21.649 diseño 21.650 curricular 21.651 curso 21.652 estadística 21.653 aplicada 21.654 educación 21.655 especialidades 21.656 Pedagógico 21.657 Caracas 21.658 diseño 21.659 diseño 21.660 formación 21.661 manera 21.662 presencial 21.663 caso 21.664 pandemia 21.665 distancia 21.666 cursos
Segunda pregunta De acuerdo a su experiencia ya en los últimos años,bueno producto después de la pandemia ha surgido bueno esa modalidad de aulas virtuales ¿Cómo valora usted el uso de las TIC's en el área de la estadística?.	
R: Mira las tecnologías de la información y la comunicación y ahora las TAC con las tecnologías del aprendizaje y comunicación siempre ha sido muy útiles o sea, el hecho de que tú estés trabajando con multimedio, que de alguna forma tú estés acoplado a lo que esta audiencia está acostumbrada que es a lo que es imágenes, movimientos, sonido oye porque todas las aplicaciones que se están manejando ahorita van en ese rumbo, si tienen un gran potencial el problema es cuando los usuarios tienen sus recursos limitados y cuando hablo de los usuarios me estoy	

Tabla 64. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 2	Categorías Emergentes
incluyendo yo por ejemplo, pues montar videos yo no tengo chance de estar montando videos para grabarlos y ponerlos en un canal de YouTube por ejemplo, eso ahorraría muchísimo el tener que estar repitiendo, repitiendo clase. Entonces, se le hacen algunas cuantas presentaciones que permiten la interactividad porque no es pasar de hacer una clase magistral, pero haciendo uso por ejemplo de recursos multimedia, ósea no se gana nada eso por una parte. La segunda es que puede ser muy, pero muy poderoso ese recurso pero también el estudiantado no tiene el tiempo suficiente como para aprovechar al máximo la avalancha de posibilidades que le ofertan las TICS. Entonces, bueno ahí la compensación que no siempre se da que uno hace, un esfuerzo por tener unos recursos que se supone que permiten que los estudiantes desarrollen las competencias, adquieran los conocimientos y además de eso produzcan nuevo.	21.667 casos 21.668 manera 21.669 mixta 21.670 estudiantes 21.671 mayores 21.672 estudiantes 21.673 aula 21.674 aula 21.675 virtual 21.676 difícil 21.677 currículos 21.678 manejar 21.679 modalidades 21.680 limitación 21.681 institución 21.682 infraestructura 21.683 universidad 21.684 obstáculos
Bueno, pero eso a veces no se logra, no se logra, la gente está tratando de ver cómo sobrevive, la gente tiene mayores preocupaciones en términos de las condiciones mínimas de vida, entonces, los estudios quedan en un segundo plan. Por tanto, todo ese esfuerzo que se hace para el manejo de las TIC's, bueno a veces no se aprovecha al máximo.	22.685 aula virtual 22.686 trabajar 22.687 estudiantes 22.688 problemas 22.689 computadora 22.690 datos 22.691 condiciones 22.692 laborales 22.693 laborales 22.694 estudiantiles 22.695 síncrona 22.696 limitación 22.697 infraestructura 22.698 Hardware 22.699 estudiantes
Tercera pregunta Bueno en virtud que esta tesis está enfocada hacia las competencias de estadísticas surge la tercera pregunta ¿Cuáles competencias cree usted que se deben afianzar en la unidad curricular de estadística, competencias tales como: la algebraicas, la lingüística entre otras?	22.700 tener 22.701 ejemplo 22.702 teléfono 22.703 inteligente 22.704 curso 22.705 especialidad 22.706 matemáticas 22.707 WhatsApp
R: El programa de la unidad curricular Estadística y Probabilidad fue elaborado por mí en compañía con la profesora Marta Matos que también en ese momento, pues nos tocó la tarea. Hay puedes ver con exactitud ¿Cuáles son las competencias que queremos desarrollar? Pero en todo caso puedo abreviarte las de la siguiente manera, que la estadística para un docente, para una persona que se está formando como profesional de la docencia, es una	

Tabla 64. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 2	Categorías Emergentes
<p>herramienta fundamentalmente metodológica para varias cosas, número uno para la investigación, número dos para lo que sería el consumo crítico de los datos que otros publican y para lo que sería la producción de datos en su ámbito profesional. Eso ¿qué significa? Que de alguna manera tú no vas a ver los contenidos estadísticos, ni vas a desarrollar competencias aisladas de lo que sería la investigación, de lo que sería la producción y consumo de información estadística vía por ejemplo vía TIC's porque eso estaría fundamentalmente en estos momentos, pero que además de eso también tenga lo que uno conoce como la alfabetización estadística, es decir, hay toda una educación estadística que se requiere para cualquier ciudadano y eso un docente de matemáticas tiene que aprender a desarrollarlo con las mejores didácticas, con las más apropiadas, con los recursos con los que tenga y cuente cuando le toque ser ese profesional.</p>	22.708 unidad 22.709 curricular 22.710 posgrado 22.711 Telegram 22.712 unidades 22.713 curriculares 22.714 trabajado 22.715 Classroom 22.716 ejemplo 22.717 estadística 22.718 correo 22.719 electrónico 22.720 recurso 22.721 compartir 22.722 información 22.723 compartir 22.724 evidencias 22.725 documentos 22.726 vía 22.727 WhatsApp 23.728 tecnologías 23.729 información 23.730 comunicación 23.731 tecnologías 23.732 aprendizaje 23.733 comunicación 23.734 útiles 23.735 trabajando 23.736 multimedio 23.737 acoplado 23.738 audiencia 23.739 imágenes 23.740 movimientos 23.741 sonido 23.742 aplicaciones 23.743 rumbo 23.744 potencial 23.745 problema 23.746 recursos 23.747 limitados 23.748 usuarios
<p>Bueno en ese sentido, pues hay un conjunto de actividades que se aspira que ellos realicen, competencias investigativas en donde se sea crítico, es decir, que se sepa seleccionar de manera pertinente de las herramientas que se que ellos hayan aprendido ¿Cuál es la más apropiada para lo que tengan que realizar? Que sean capaces por ejemplo de organizar un evento en el que se presenten datos estadísticos, que ellos hayan obtenido justamente de esas indagaciones, que realicen y que fundamentalmente entiendan que la estadística es una matemática aplicada a la vida, a la vida concreta real e histórica y que de ella no solamente podemos tomar decisiones, sino que también, podemos hacer reflexiones sobre lo que es correcto o no. Es correcto, muy bien y de hecho, bueno la particularidad es que tenemos en el área de la educación también surge la necesidad de una autoevaluación, entonces, la</p>	
<p>Cuarta pregunta tiene como finalidad lo siguiente, ¿Cómo se autoevaluaría el desempeño, su desempeño al momento de impartir su práctica como docente. ¿Cree que se transmite de manera correcta los contenidos? ¿Cree que los estudiantes captan el contenido y están satisfechos con el curso?</p> <p>R:Bueno sabes que esa es una pregunta que más bien</p>	

Tabla 64. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 2	Categorías Emergentes
<p>debería hacérsela a los estudiantes; sin embargo, yo pudiera decirte lo siguiente: yo fui docente en la Universidad Central en la Escuela de Educación por más de 36 años, di estadística en los tres niveles de estadística que hay se dan, métodos cuantitativos, trabajé para Estudios Universitarios Supervisados ,que es modalidad a distancia y presencial. Bueno, ejemplo yo te puedo decir que ninguno de mis estudiantes después que logra verme evade saludarme, abrazarme y recordarme como una docente con la cual aprendió estadística y no sólo estadística, sino muchas otras cosas. En el caso del Pedagógico de Caracas pasó también y sigue pasando. Yo logré construir una didáctica particular de ¿Cómo se enseña la estadística? y hago que ellos comprendan a pesar de que hay una formalidad matemática que tienen que cumplir, pero que logran comprender la utilidad de la estadística en su formación. Eso para mí es vital, que se entienda que también el aprendizaje matemático y el aprendizaje específico de esta especialidad que es la estadística, la probabilidad tiene una conexión con lo concreto, con la realidad, que no es una cosa que está ajena que por lo tanto, tú saber para ¿Qué te sirve? y ¿Cuándo te sirve? y ¿Cómo se analizan los resultados?, oye es un Plus que ellos valoran y que incluso a posterior sienten que tuvo una contribución en lo que su formación profesional. De manera tal que, yo considero que el esfuerzo que hago, pues llega, llega a lo que se correspondería la necesidad de formación que tienen estos docentes.</p> <p>y sí, si me siento satisfecha con lo que he hecho, con el reconocimiento que tengo dentro de la comunidad, cuando muchas veces los docentes me dicen, los docentes digo yo, bueno sí los docentes que fueron mis estudiantes y luego mis estudiantes, que me dicen por fin entiendo estadística, por fin entiendo y comprendo para ¿Qué? era todo ese poco de cuentas que me mandaron hacer en otros curso con otros docentes y lo otro es, por fin consigo un docente que sea lo suficientemente humano como para comprender que yo no tengo ¿Por qué? saber todo lo que es de matemática, te digo de en el caso de las otras especialidades que tenían que ver estadística, porque sí y que muchas veces fueron maltratados por los docentes porque no entendían, cuando la tarea de</p>	23.749 ejemplo 23.750 montar 23.751videos 23.752 videos 23.753 grabarlos 23.754 canal 23.755 YouTube 23.756 ejemplo 23.757 tener 23.758 estar 23.759 repitiendo 23.760 repitiendo 23.761 clase 23.762presentaciones 23.763 interactividad 23.764 hacer 23.765 clase 23.766 magistral 23.767 ejemplo 23.768 recursos 23.769 multimedia 23.770 nada 23.771 segunda 23.772 poderoso 23.773 recurso 23.774 estudiantado 23.775 tiempo 23.776 suficiente 23.777 aprovechar 23.778 máximo 23.779 avalancha 23.780 TICS 23.781 compensación 23.782 esfuerzo 23.783 tener 23.784 recursos 23.785 competencias 23.786 investigativas 23.787 crítico 23.788 seleccionar 23.789 pertinente

Tabla 64. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 2	Categorías Emergentes
uno como docente justamente ese es el reto hacer que los estudiantes aprendan desde donde estén y hacerlos crecer, esa es mi meta.	23.790 herramientas 23.791 realizar 23.792 capaces 23.793 ejemplo 23.794 organizar 23.795 evento 23.796 datos 23.797 estadísticos 23.798 justamente 23.799 indagaciones 23.800 estadística 23.801 matemática 23.802 aplicada 23.803 vida 23.804 vida 23.805 concreta 23.806 real 23.807 histórica 23.808 tomar 23.809 decisiones 23.810 reflexiones 23.811 correcto
Quinta pregunta	
Voy a necesitar de su experiencia evidentemente sí y claro muchos aspectos el docente maltrata a los estudiantes evidentemente, entonces, surge esa necesidad de comprender un aspecto psicológico, entonces, para ello se redactó lo siguiente, la última pregunta ¿Cree usted que los estudiantes presentan una afectación psicológica antes de iniciar el curso el curso específicamente de estadística? Si es así, ¿Dónde cree usted que se origina o se transmite este temor: desde el hogar, amigos incluso los mismos docentes?	24.812 pregunta 24.813 estudiantes 24.814 docente 24.815 Universidad 24.816 Central 24.817 Escuela 24.818 Educación 24.819 Educación 24.820 años 24.821 estadística 24.822 tres 24.823 métodos 24.824 cuantitativos 24.825 trabajé 24.826 Estudios 24.827 Universitarios 24.828 modalidad 24.829 distancia 24.830 presencia
R: Muy buena pregunta, fíjate estamos tratando con personas que se están formando en el área de la educación y muchos de ellos vienen con un cierto, no diríamos que trauma, pero si vienen con unas experiencias que no son muy positivas con la matemática, luego existe toda una leyenda yo diría que urbana en torno a que la matemática es muy compleja, claro tiene su grado complejidad. El problema es que, si también te consigue con unos docentes que les encanta y les fascina hacerse ver como que son plus ultra, pero no son capaces de bajar al nivel donde están sus estudiantes para de ahí elevarlos, entonces, que se genera es una brecha. Yo siempre le digo a mis estudiantes, porque incluso en las primeras clases les pregunto bueno a ver ¿Qué creen ustedes que es esto de la estadística? ¿Cuál creen ustedes que sea la actitud con la que vienen a la clase? Bueno mira la mayoría hablan de que es terrible, de que tienen miedo, de que no saben de matemáticas, de que la han visto no sé cuántas veces. Cuando en realidad no la ven, porque lo que hacen es que la inscriben, comienzan a cursar, no les gusta el docente se retiran, ni siquiera se retiran, si no abandonan, entonces, no viven el curso y bueno en algunos casos no lo viven porque realmente es una tortura. Lo tengo que decir así, hay docente que realmente torturan a sus estudiantes en clase. Yo no quiero decir con esto, que ay, es que yo soy la abuelita que antes me llamaban, que dicen una madre, no, sino que he logrado percibir lo que puede ser útil, lo que puedo hacer necesario y progresivamente ir fortaleciendo la	

Tabla 64. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 2		
Categorías Emergentes		
parte formal de lo que sería la materia, al punto de que se quedan ,se quedan hasta el final y aún cuanto a lo mejor no aprueban sienten que no fue que los aplazaron, sino que ellos no dieron todo lo que podían y tenían que dar. Eso, eso que era lo nuevo, es un cambio de actitud fundamental A todos les digo, mire por favor, esto es como que si usted	24.831 ejemplo 24.832 estudiantes 24.833 saludarme 24.834 abrazarme 24.835 recordarme 24.836 docente 24.837 estadística 24.838 estadística 24.839 cosas 24.840 caso 24.841 Pedagógico 24.842 Caracas 24.843 construir 24.844 didáctica 24.845 enseña 24.846 estadística 24.847 24.848 presencial 24.849 formalidad 24.850 matemática 24.851 cumplir 24.852 logran 24.853 comprender 24.854 utilidad 24.855 estadística 24.856 formación 24.857 vital 24.858 aprendizaje 24.859 matemático 24.860 aprendizaje 24.861 específico 24.862 especialidad 24.863 estadística 24.864 probabilidad 24.865 conexión 24.866 concreto 24.867 Realidad 24.868 cosa 24.869 ajena 24.870 resultados	24.871 valoran 24.872 incluso 24.873 posterior 24.874 contribución 24.875 formación 24.876 profesional 24.877 esfuerzo 24.878 necesidad 24.879 formación 24.880 docentes 24.881 comunidad 24.882 docentes 24.883 docentes 24.884 docentes 24.885 estudiantes 24.886 estudiantes 24.887 entiendo 24.888 estadística 24.889 entiendo 24.890 cuentas 24.891 hacer 24.892 curso 24.893 docentes 24.894 docente 24.895 suficientem. 24.896 humano 24.897 comprender 24.898 saber 24.899 matemática 24.900 caso 24.901 especialids. 24.902 estadística, 24.903 maltratados 24.904 docentes 24.905 entendían 24.906 tarea 24.907 docente 24.908 justamente 24.909 reto 24.910 hacer 24.911 estudiante
hubiese tenido una mala experiencia con un novio o una novia, ahora por favor se da la oportunidad de vivir un romance distinto con esta asignatura, saquense ese chip de que yo no puedo, de que yo no entiendo, de que yo no sé, traten de ver esta nueva experiencia pedagógica con unos nuevos sentimientos, con una nueva mirada, siempre les ofrezco trabajo, mucho trabajo y les digo si ustedes aprenden aprueban y así bueno pues ocurre.		
Yo no te voy a negar que por ejemplo en la última experiencia que no fue virtual, tuvo que ser presencial porque eran estudiantes del diseño que ya está para terminar, estos son estudiantes que ya casi han culminado la carrera y dejaron estadística que era del tercer semestre para lo último, bueno hubo que hacer todo un trabajo específico para estas personas, para que superaran ese rechazo que tenían a la asignatura, ese rechazo a lo que sería digamos el la apropiación y la APP, el aprender del curso y bueno es		

Tabla 64. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 2	Categorías Emergentes
<p>probable que al final también hice indultos, pero hubo, hubo cambios cualitativos considerables y que le falta mucho. Bueno, entonces, me paseo por lo que es la concepción de educación permanente en un adulto, en un adulto él sabe que tiene que seguir estudiando y que habrá cosas que hoy en el curso que estaba viendo no logró captar, no logró desarrollar a plenitud, pero que lo pueda hacer a posteriori yo apuesto a eso también.</p>	<p>24.912 crecer 24.913 meta 25.914 necesitar 25.915 experiencia 25.916 evidentemente 25.917 claro 25.918 aspectos 25.919 docente 25.920 maltrata 25.921estudiantes 25.922 evidentemente, 25.923 surge 25.824 necesidad 25.925 comprender 25.926 aspecto 25.927 psicológico 25.928 última 25.929 pregunta 25.930 estudiantes 25.931 afectación 25.932 psicológica 25.933 pregunta 25.934 personas 25.935 área 25.936 educación 25.937 trauma 25.938 experiencias 25.939 positivas 25.940 matemática 25.941 existe 25.942 leyenda 25.943 urbana 25.944 torno 25.945 matemática 25.946 compleja 25.947 claro 25.948grado 25.949 complejidad 25.950 problema 25.951 docentes 25.952 encanta 25.953 fascina 25.954 capaces 25.955 bajar</p> <p>25.956 nivel 25.957 estudiantes 25.958 genera 25.959 brecha 25.960 estudiantes 25.961 clases 25.962 estadística 25.963 clase 25.964 miedo 25.965 matemáticas 25.966 realidad 25.967 cursar 25.968 docente 25.969 abandonan 25.970 curso 25.971 casos 25.972 viven 25.973 tortura 25.974 docente 25.975 torturan 25.976 estudiantes 25.977 clase 25.978 decir 25.979 abuelita 25.980 madre 25.981 percibir 25.982 útil 25.983 formal 25.984 materia 25.985 punto 25.986 final 25.987 aplazaron 25.988 dar 25.989 nuevo 25.990 actitud 25.991 mala 25.992 experiencia 25.993 novio 25.994 novia 25.995 oportunidad</p>

Tabla 64. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 2		
Categorías Emergentes		
25.996 vivir	25.1017 estudiantes	25.1038 educación
25.997 romance	25.1018 diseño	25.1039 permanente
25.998 asignatura	25.1019 terminar	25.1040 adulto
25.999 puedo	25.1020 estudiantes	25.1041 adulto
25.1000 entiendo	25.1021 carrera	25.1042 estudiando
25.1001 nueva	25.1022 estadística	25.1043 cosas
25.1002 experiencia	25.1023 tercer	25.1044 curso
25.1003 pedagógica	25.1024 semestre	25.1045 logró
25.1004 nuevos	25.1025 hacer	25.1046 captar
25.1005 sentimientos	25.1026 trabajo	25.1047 logró
25.1006 nueva	25.1027 específico	25.1048 desarrollar
25.1007 mirada	25.1028 personas	25.1049 posterior
25.1008 trabajo	25.1029 rechazo	25.1050 apuesto
25.1009 mucho	25.1030 asignatura	
25.1010 trabajo	25.1031 rechazo	
25.1011 aprenden	25.1032 curso	
25.1012 aprueban	25.1033 final	
25.1013 ejemplo	25.1034 indultos	
25.1014 experiencia	25.1035 cualitativos	
25.1015 virtual	25.1036 paseo	
25.1016 presencial	25.1037 concepción	

Fuente: el autor

Una culminado el proceso de selección de las categorías emergentes del informante clave docente 2, nos avocamos a elaborar el Tabla 65, correspondiente al discurso estadístico del docente 3, su opinión respecto de los estudiantes, proceso de enseñanza implementado, la situación de enseñanza con aspecto de primer orden, previendo el éxito del logro de las competencias de los estudiantes de estadística, sobre la base de las Competencias Transversales, Competencias Generales y las Competencias Específicas en la composición Algebraica. Lingüística y Lógica, considerando, en todo caso, el verbo requerido para definir la capacidad del estudiante en función de la competencia pertinente según la unidad curricular de Estadística en el Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela. Así tenemos la elaboración de la Matriz 2-B. Donde se vació la información obtenida.

Tabla 65
Matriz 2-B. Categorías. Informante Clave Docente 2

Marcas Guías	Categorías	Sub categorías
Discurso Estadístico	Docente	Participante, entrevista, información, personal, pregrado, condiciones laborales, infraestructura, especialidad, posgrado, compensación, decisiones, reflexiones, años, saludarme, abrazarme, Pedagógico de Caracas, profesional, humano, experiencias, positivas, leyenda, abandonan, curso, docentes, torturan, abuelita, madre, oportunidad, experiencia, virtual, presencial, carrera, estadística, trabajo, específico, indultos, adulto
	Estudiante	Imitaciones, estudiantes, docente, tiempo, limitaciones, estudiantes, limitados, Instituto, Pedagógico de Caracas, diseño, curso, educación, especialidades, esfuerzos, currículos, estudiantiles, unidad curricular, información, trabajando, audiencia, repitiendo, esfuerzo, capaces, vida, concreta, real, pregunta, estudiantes, Universidad Central, Escuela, Estudios, Universitarios, formación virtual, necesidad, formación, maltratados, tarea, pregunta, grado, fascina, viven, tortura, estudiantes, aplazaron, vivir, aprueban, tercer, semestre, asignatura, apuesto.
Didáctica	Enseñanza	Instructivo, términos, formación, distancia, cursos, presencial, caso, manera, mixta, aula, virtual, modalidades, aula virtual, limitados, clase, magistral, máxima, herramientas, evento, métodos, cuantitativos, modalidad, distancia, presencial, especialidades, estadística, en torno, complejidad, clase, mala, nivel, genera, mucho, trabajo, cualitativos
	Aprendizaje	Obstáculos, ejemplo, difícil, limitación, ejemplo, aprendizaje, problema, ejemplo, suficiente, crítico, Educación, aprendizaje específico, entiendo, final, miedo
Estadística	Conocimiento	Materiales, casa, datos, términos, estadística, matemáticas, estadística aplicada, trabajado, movimientos, aplicaciones, avalancha, indagaciones, estadística, probabilidad, área, punto, nuevo, brecha,
	Utilidad	Útil, tesis, diseño, recursos, audiovisual, unidad curricular, computadora, teléfono inteligente, WhatsApp, Telegram, Classroom, correo electrónico, recurso, tecnologías, útiles, multimedia, acoplado, recursos, videos, grabarlos, canal de YouTube, presentaciones, poderoso, TICS, cosas, útil, realidad

Tabla 65. (Cont.)

Competencias	Transversales	Algebraicas	Sentido, matemáticas,
		Lingüísticas	Aplicaciones, condiciones, comunicación, sonido, rumbo, tiempo, competencias, pertinente, conexión, Realidad, comunidad rechazo, concepción, permanente
		Lógicas	Peso, medios, virtual, matemáticas, imágenes, estadísticos, concreto, cuentas, caso
	Son metacualidades, que no dependen del conocimiento del estudiante sino que se basan en la personalidad del estudiante para relacionarse en sociedad	Verbo	Organizar-Recoger-Solucionar- Utilizar-Realizar-Desarrollar- Adaptarse-Buscar-Dominar-Trabajar- Usar-Construir, tomar- utilizar- seleccionar- decir - formular, interpretar- tener- eliminar - determinar- ganar- manejar- compartir-montar- investigar- saber-crecer- captar
	Generales	Algebraicas	matemática
	Son adquiridas en los diferentes campos científicos y en las diferentes unidades curriculares escolares aportando las herramientas cognitivas facilitando al estudiante, el análisis de los problemas, las estrategias a utilizar y los aportes como soluciones a las nuevas situaciones problemáticas	Lingüísticas	Ajena, suficientemente, reto, afectación, psicológica, trauma, existe, urbana, compleja, sentimientos, mirada, logró
	Especificas	Lógicas	Datos, potencial, problema
		Verbo	Conocer-Mostrar-Interpretar- Reconocer Conocer-Dominar,(CT-14)-Aplicar- Conocer (CG- tener -Argumentar- Expresar, -Poder-Estar -Reconocer- Conocer-Saber (CG-01)-Comunicar- Crear-Desarrollar,(Ct-11)-Ser capaz,- Conocer-comentar- ocurrir- superar- hacer- responder- necesitar- buscar- leer- transcribir- manejar- seleccionar- organizar- comprender, necesitar, dar
	Son capacidades que ayudan al desempeños del estudiante para que realice actividades en situaciones problemática que requieren de los saberes básicos de cada materia		Algebraicas matemática Lingüísticas Interactividad, contribución, meta, aspecto, psicológico, encanta, casos, formal, actitud, Lógicas matemático Verbo Interpretar-Construir-Expresarse- Comunicar,-Argumentar-Desarrollar – Conocer- enfocar- asumir- tratar- insertar- instalar- explicar- culminar- aprovechar- cumplir, percibir, bajar, cursar, terminar,

Fuente: Informante Docente

A continuación se describe la Matriz 3-A que da cuenta de las respuestas dadas por el informante docente 3 al investigador, quien vació la información en la tabla 66 como una consecución del análisis realizado a las respuestas suministradas durante el proceso de la entrevista semiestructurada.

En este sentido, se desglosó cada respuesta dadas a las preguntas respectivas hechas por el investigador al docente 3 y grabada mediante un celular, respetando, inclusive, el orden cronológico en que fueron entrevistados los tres informantes docentes clave, y declaramos que todo lo grabado tiene, únicamente, carácter científico, la cual coadyuvará al logro de los objetivos planteados en esta investigación.

Tabla 66
Matriz 3-A. Diálogo con el informante Docente 3

Descripción de la información del Docente 3	Categorías Emergentes
<p>Pregunta 1</p> <p>Cuando uno va a comenzar las clases de estadísticas, uno se consigue con un gran problema que es la actitud de los estudiantes hacia los contenidos que se manejan estadísticas, esa actitud del estudiante es algo que tenemos que afrontar nosotros lo que hemos dado clase de estadística por cuanto la estadística se ha satanizado. Se ha considerado como un seminario o un curso de mucha complejidad que la cual no es así, ella requiere de que tú tengas competencias en matemáticas para tú poder resolver, pero fíjense este no sé si ha sido responsabilidad nosotros los docentes, es la base que traen los estudiantes para comprender lo que es la estadística.</p> <p>Yo en la experiencia que tengo dictando los cursos estadísticas he tratado de que ellos le vean el ¿Para qué? es que se utiliza la estadística más que el manejo de los contenidos percept que ellos lo vea desde un punto más utilitario, cuando ellos lo ven más utilitario, es como si bajara la presión. Es como si cambiaran la actitud y se ponen más receptivo hacia los contenidos que uno va a manejar en estadística.</p> <p>Ha sido más responsabilidad de nosotros porque la estadística se ha ganado la fama de ser la materia filtro en muchísimas universidades y es filtro, pero ese filtro lo hemos generado más los docentes los que hemos dictado la</p>	31.1051 comenzar 31.1052 clases 31.1053 estadísticas 31.1054 problema 31.1055 actitud 31.1056 estudiantes 31.1057 contenidos 31.1058 estadísticas 31.1059 actitud 31.1060 estudiante 31.1061 afrontar 31.1062 clase 31.1063 estadística 31.1064 estadística 31.1065 satanizado 31.1066 seminario 31.1067 curso 31.1068 complejidad 31.1069 competencias 31.1070 matemáticas 31.1071 resolver 31.1072 docentes 31.1073 base 31.1074 estudiantes 31.1075 comprende

Tabla 66. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 3	Categorías Emergentes
<p>materia, que hemos tenido la responsabilidad de dictar la materia que los mismos contenidos en sí.</p> <p>Mi experiencia aun que he trabajado tanto en la maestría como en el doctorado es esa o sea cuando uno le da un enfoque distinto, un enfoque más amigable a la estadística, ellos tienen hacer más receptivo y esa receptividad facilita la comprensión de ellos ¿Para qué le sirve la estadística?</p> <p>Entonces, yo sugiero que se vea como más esquemática el camino que tiene que recorrer el estudiante que debe utilizar un tipo de estadístico, eso en el caso de pregrado y ese mismo conocimiento le va a servir mucho para cuando esté en postgrado, porque ya maneja como decir, los caminos que nos presenta la estadística para darles respuestas a las distintas o los distintos problemas que se le puedan presentar. Pero yo estoy convencido de que ya en maestría y en el doctorado eso debería ser con apoyo tecnológico. En pregrado uno podría manejarlo con Excel y el R, siempre y cuando ellos puedan desglosar, manejar con responsabilidad y con criterio fórmulas de esos estadígrafos.</p> <p>Reitero mi pregunta, la reitero mi respuesta de la pregunta número tres en manos de las TIC's sobre todo en maestría y doctorado es de sumamente importante manejar los recursos tecnológicos para aplicarlo allí, porque se supone que ya los estudiantes tienen ya como una visión más clara de lo que es este, el ¿Por qué utilizamos las estadísticas allí? Pero la estadística hay que manejar recursos tecnológicos y no porque estemos ahorita con la situación del COVID que nos sea ese tipo de cosas, yo creo que este la parte operativa de esos contenidos ellos deben manejarlo muy bien en pregrado y hacer más práctica, más cálculo y a través del uso y manejo de las distintas fórmulas, distintos estadígrafos y eso le permitiría comprender mejor el manejo de estadísticas.</p> <p>Cuando ellos estén en la maestría y cuando estén en el doctorado, yo he visto con mucho detenimiento, que cuando uno le presenta la estadística como una manera integral aplicada a la estadística descriptiva por separado y su conexión con la estadística diferencial, si no como ellos deben llevar un camino para responder algún tipo de inquietud que se requiera de la estadística, por lo menos algún tipo de investigación. Hay estadística que requiere de la conexión de un tipo de estadístico con otro para ir</p>	31.1076 estadística 31.1077 experiencia 31.1078 dictando 31.1079 cursos 31.1080 estadísticas 31.1081 estadística 31.1082 manejo 31.1083 contenidos 31.1084 punto 31.1085 utilitario 31.1086 utilitario 31.1087 presión 31.1088 actitud 31.1089 receptivo 31.1090 contenidos 31.1091 manejar 31.1092 estadística 31.1093 responsabilid. 31.1094 estadística 31.1095 fama 31.1096 materia 31.1097 filtro 31.1098 universidades 31.1099 filtro 31.1100 filtro 31.1101 docentes 31.1102 dictado 31.1103 materia 31.1104 responsabilid. 31.1105 dictar 31.1106 materia 31.1107 contenidos 31.1108 experiencia 31.1109 maestría 31.1110 doctorado 31.1110 enfoque 31.1111 enfoque 31.1112 amigable 31.1113 estadística 31.1114 hacer 31.1115 receptivo

Tabla 66. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 3	Categorías Emergentes
<p>construyendo una respuesta a un tipo de investigación y yo creo que eso es fundamental que ellos traten de comprenderlo cuando están en pregrado o sea ¿Para qué nos sirve la estadística? ¡Cuál es el camino la estadística? No es un estadígrafo aislado de los contenidos, ellos no están aislados, ellos se van conectando entre sí. Pon un ejemplo o sea por lo menos yo que estoy trabajando con una distanció y todo, sino que permite una comunicación más interactiva, aunque yo esté también convencido de que la conexión con los estudiantes es sumamente importante, el estar en el salón de clase con ellos, el explicarle, es decirle, el ponerle situaciones problemáticas para que ellos puedan dar respuestas, yo creo que eso es importante.</p> <p>Segunda pregunta</p> <p>R: Con respecto a la segunda pregunta, yo creo muy conveniente en manejar la estadística de utilizando algunas tecnologías como algunos software como por ejemplo el SPSS, el R y el mismo Excel para trabajar tanto en maestría como en doctorado, porque ya uno en esos niveles, uno va buscando son cosas muy específicas, pero sí considero que en pregrado el estudiante debe manejar sobre todo los fundamentos matemáticos que se utilizan dentro de la estadística debe manera, que esos fundamentos matemáticos y también debe comprender por lo menos caso como que es una prueba de hipótesis o sea ¿Para qué se utilizan? ¿Para qué se utilizan estadística diferencial? ¿Por qué y cómo manejar grupo de poblaciones? ¿Cómo separar muestras? O investigación donde Okay, comenzamos con la estadística descriptiva, pero después se le anexo un estudio correlacional que también es considerado descriptivo, pero después comenzamos el camino, es ir hacia los cuatro grupos de Solomon donde implica análisis de varianza, aplica otro tipo de estadístico Entonces, yo sugiero que se vea como más esquemática el camino que tiene que recorrer el estudiante que debe utilizar un tipo de estadístico, eso en el caso de pregrado y ese mismo conocimiento le va a servir mucho para cuando esté en postgrado, porque ya maneja como decir, los caminos que nos presenta la estadística para darles</p>	31.1116 receptividad 31.1117 facilita 31.1118 comprensión 31.1119 la estadística 31.1120 estadístico 31.1121 esquemática 31.1122 camino 31.1123 recorrer 31.1124 estudiantes 31.1125 utilizar 31.1126 tipo 31.1127 estadístico 31.1128 caso 31.1129 pregrado 31.1130 conocimiento 31.1131 servir 31.1132 postgrado 31.1133 caminos 31.1134 estadística 31.1135 respuestas 31.1136 distintas 31.1137 distintos 31.1138 problemas 31.1139 presentar 31.1140 convencido 31.1141 maestría 31.1142 doctorado 31.1143 apoyo 31.1144 tecnológico 31.1145 pregrado 31.1146 Excel 31.1147 desglosar 31.1148 manejar 31.1149 responsabilidad 31.1150 criterio 31.1151 fórmulas 31.1152 estadígrafos 31.1153 pregunta 31.1154 respuesta 31.1155 pregunta

Tabla 66. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 3	Categorías Emergentes
<p>respuestas a las distintas o los distintos problemas que se le puedan presentar, pero yo estoy convencido de que ya en maestría y en el doctorado eso debería ser con apoyo tecnológico. En pregrado uno podría manejarlo con Excel y el R, siempre y cuando ellos puedan desglosar, manejar con responsabilidad y con criterio fórmulas de esos estadígrafos. Reitero mi pregunta, la reitero mi respuesta de la pregunta número tres en manos de las TIC's sobre todo en maestría y doctorado es de sumamente importante manejar los recursos tecnológicos para aplicarlo allí, porque se supone que ya los estudiantes tienen ya como una visión más clara de lo que es este, el ¿Por qué utilizamos las estadísticas allí? Pero la estadística hay que manejar recursos tecnológicos y no porque estemos ahorita con la situación del COVID que nos distanció y todo, sino que permite una comunicación más interactiva, aunque yo esté también convencido de que la conexión con los estudiantes es sumamente importante, el estar en el salón de clase con ellos, el explicarle, es decirle, el ponerle situaciones problemáticas para que ellos puedan dar respuestas, yo creo que eso es importante.</p>	31.1156 número 31.1157 tres 31.1158 manos 31.1159 TIC 31.1160 maestría 31.1161 doctorado 31.1162 sumamente 31.1163 importante 31.1164 manejar 31.1165 recursos 31.1166 tecnológicos 31.1167 estudiantes 31.1168 visión 31.1169 clara 31.1170 estadísticas 31.1171 estadística 31.1172 manejar 31.1173 recursos 31.1174 tecnológicos 31.1175 situación 31.1176 COVID 31.1177 comunicación 31.1178 interactiva 31.1179 conexión 31.1180 estudiantes 31.1181 sumamente 31.1182 importante 31.1183 salón 31.1184 clase 31.1185 situaciones 31.1186 problemáticas 31.1187 respuestas 31.1188 importante 32.1189 efectivamente 32.1189 estudiante 32.1190 manejar 32.1191 competencia 32.1192 algebraica 32.1193 competencia 32.1194 lingüística 32.1195 manejar
<p>Tercera pregunta Sí efectivamente, el estudiante debe manejar competencia algebraica, competencia lingüística, debe manejar lógica de manera lógica, este debe manejar el criterio de validez científica, deben manear el criterio de validez científica porque eso le da como una justificación para el uso de la estadística. Este hay un concepto que se llama pensamiento conceptual, disculpa la redundancia pensamientoconceptual, ese pensamiento conceptual es como un pensamiento integral y uno la estadística si uno...</p>	
<p>R: Fíjate, el manejo de la estadística tiene una particularidad que difícilmente se conecta de lo que es el trabajo científico aunque estamos hablando de la estadística que utilizamos para la ciencia. Hoy igual podemos utilizar estadística para la parte laboral, en la parte personal y todas esas cosas, pero pero para el manejo de la ciencia nosotros debemos valorar ¿Cuál es la conexión que tiene la estadística para la generación del saber? Y eso tiene que ver con la articulación de un conjunto de estadígrafos que te permitan a ti encaminar con una acción científica un proceso científico.</p>	

Tabla 66. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 3	Categorías Emergentes
	32.1196 lógica 32.1197 lógica
	32.1198 manejar 32.1199 criterio
	32.1200 validez 32.1201 científica
	32.1202 manear 32.1203 criterio
	32.1204 validez 32.1205 científica
	32.1206 justificación 32.1207 uso
	32.1208 estadística 32.1209 concepto
	32.1210 pensamiento 32.1211 conceptual
	32.1212 disculpa 32.1213 redundancia
	32.1214 pensamiento 32.1215 conceptual
	32.1216 pensamiento 32.1217 conceptual
	32.1218 pensamiento 32.1219 integral
	32.1220 estadística 33.1221 tercera
	33.1222 pregunta 33.1223 manejar
	33.1224 estadística 33.1225 tecnologías
	33.1226 software 33.1227 ejemplo
	33.1228 SPSS, 33.1229 Excel
	33.1230 trabajar 33.1231 maestría
	33.1232 doctorado 33.1233 niveles
	33.1234 cosas 33.1235 específicas
	33.1236 pregrado

Tabla 66. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 3	Categorías Emergentes
<p>Con respecto a la cuarta pregunta que está allí, este uno de los problemas principales que presenta el estudiante es su mala formación en los procedimientos algebraicos, matemáticos y a otro es la compresión lectora. Muchas veces ellos leen y no comprenden bien la lectura y entonces eso lo llevan a realizar otras cosas, algunos no comprenden las preguntas que se le están haciendo, entonces difícilmente pueden resolver problemas de manera adecuada ¿Por qué? Porque ya tú no comprendes la lectura previa, tú respuesta va a estar por otro camino y no correcto, eso es una de las cosas.</p>	33.1237 estudiante 33.1238 manejar 33.1239 matemáticos 33.1240 estadística 33.1241 fundamentos 33.1242 matemáticos 33.1243 comprender 33.1244 prueba 33.1245 hipótesis 33.1246 estadística 33.1247 diferencial 33.1248 manejar 33.1249 grupo 33.1250 poblaciones 33.1251 separar 33.1252 muestras 33.1253 tipo 33.1254 cosas 33.1255 operativa 33.1256 contenidos 33.1257 pregrado 33.1258 hacer 33.1259 práctica 33.1260 cálculo 33.1261 través 33.1262 distintas 33.1263 fórmulas 33.1264 distintos 33.1265 estadígrafos 33.1266 comprender 33.1267 mejor 33.1268 manejo 33.1269 estadísticas 33.1270 maestría 33.1271 doctorado 33.1272 estadística 33.1273 integral 33.1274 aplicada 33.1275 estadística 33.1276 descriptiva 33.1277 conexión
<p>Otra cosa es esa caracterización que se le ha dado a las matemáticas, que manejan a la materia que manejan muchas matemáticas como decir las Tres Marías, igualito así es la estadística. La estadística se ha ganado la fama en las universidades de ser ese gran filtro y ese gran filtro por una parte es la formación del estudiante, pero también nosotros los docentes tenemos mucha responsabilidad en la actitud del estudiante hacia los contenidos de esta asignatura.</p>	
<p>Entonces si hay una afectación psicológica del estudiante porque el docente lo muestran como una persona muy fría, muy dura con sus relaciones con el estudiante. Entonces eso indudablemente que genera una resistencia hacia la materia y en general hacia esa asignatura.</p> <p>Entonces eso indudablemente que complica que ellos tengan una apertura hacia los contenidos que se están trabajando en la asignatura. Nosotros en mi experiencia que he trabajado en varias universidades, siempre es un filtro la estadística y cuando uno se pone, cuando uno se lo da de manera más como el manejo en la cotidianidad, ellos comienzan a bajar la presión y comienzan a mostrar evidencias de que sí pueden manejar la estadística.</p>	
<p>Yo estoy en una situación de que ya como bueno la pasé que ya como estoy entrando en el doctorado, entonces ya todo lo mío es tecnológico, la estadística ya es tecnológica y si tengo que enseñarle y tengo que retroceder en el manejo de hipótesis, bueno tengo que retroceder porque mucho de ellos llegan sin ese tipo de conocimiento.</p>	
<p>Así que bueno, la estadística es una de las asignaturas de importancia para que ellos, aquellas personas que se quieren</p>	

Tabla 66. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 3	Categorías Emergentes
<p>desarrollar en el mundo de la ciencia, si la persona está dedicada a nada más a tener una licenciatura y manejarse por allí de repente con estadística básica con estadística descriptiva de repréndete le sea suficiente, pero si nosotros queremos seguir en el mundo de la ciencia sobre todo los que hacemos vida en la docencia estamos obligados a conocer eso en profundidad.</p> <p>Quinta pregunta</p> <p>Esa estrategia que he aplicado yo ya con el aprendizaje que he tenido de tanto tiempo trabajando con el área de investigación, este me ha permitido ya mostrar la estadística de una manera integral. Mira te cuento una experiencia que yo tuve en la Universidad Santa María con los estudiantes del doctorado en economía, donde yo les hice una lámina completa en la pizarra de la forma de ¿Cómo primero identificar y cómo se relaciona la investigación cualitativa y la cuantitativa? pero allí también le inserté la forma como la estadística juega dentro de ese proceso y de verdad que para ellos le tomaron fotos a la pizarra y todo porque de verdad fue eso salió ese día en la clase, ese era un buen grupo bien competente y salió esa lámina y ellos se sentían más, como más orientados para hacer sus procesos. Entonces a mí la experiencia me ha llevado a sentirme más a gusto con mis relaciones con los estudiantes en el manejo de la estadística, porque el manejo de la estadística no es una cosa aislada.</p> <p>Si no maneja metodología difícilmente puede hacer estadística, entonces es la conexión de metodología con estadística, te estoy hablando lo que estamos en el mundo de la ciencia, si estamos en una empresa sería distinto, pero la estadística no serviría en el proceso investigativo si no sabes metodología. Entonces si no sabe manejar los métodos hay una conexión que no se despegan, no se desconectan ambas dimensiones, entonces la metodología va conectada automáticamente de la estadística, entonces bueno espero que que haya sido satisfaga estas respuestas</p>	33.1278 estadística 33.1279 diferencial 33.1280 llevar 33.1281 camino 33.1282 responder 33.1283 tipo 33.1284 estadística 33.1285 tipo 33.1286 Investigación 33.1287 estadística 33.1288 conexión 33.1289 tipo 33.1290 algebraico 33.1291 estadístico 33.1292 construyendo 33.1293 respuesta 33.1294 tipo 33.1295 investigación 33.1296 pregrado 33.1297estudiante 33.1298 algebraico 33.1299 lógico 33.1301 matemática 33.1302 estadística 33.1303 lingüístico 33.1304 formativo 33.1305 lenguaje 33.1306 tic 33.1307 álgebra 33.1308 estadística 33.1309educativo 33.1310 enseñanza 33.1311 instructivo 33.1312 curso 33.1313 clase 33.1314grupo 33.1315 silla 33.1316 formación 33.1317 estilo 33.1318 internet 34.1319 respecto

Tabla 66. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 3		
Categorías Emergentes		
34.1320 cuarta	34.1371 docente	34.1412 estadística
34.1321 pregunta	34.1372 persona	34.1413 asignaturas
34.1322 problemas	34.1373 fría	34.1414 importancia
34.1323 principales	34.1374 dura	34.1415 personas
34.1324 presenta	34.1375 relaciones	34.1416 desarrollar
34.1325 estudiante	34.1376 estudiante	34.1417 mundo
34.1326 mala	34.1377 genera	34.1418 ciencia
34.1327 formación	34.1378 resistencia	34.1419 persona
34.1328 procedimient	34.1379 materia	34.1420 tener
34.1329 algebraicos	34.1380 general	34.1421 licenciatura
34.1330 matemático	34.1381 asignatura	34.1422 de repente
34.1331 compresión	34.1382 complica	34.1423 estadística
34.1332 lectora	34.1383 apertura	34.1424 básica
34.1333 lectura	34.1384 contenidos	34.1425 estadística
34.1334 realizar	34.1385 asignatura	34.1426 descriptiva
34.1335 cosas	34.1386 experiencia	34.1427 suficiente
34.1336 preguntas	34.1387 trabajado	34.1428 seguir
34.1337 resolver	34.1388 universidades	34.1429 mundo
34.1338 problemas	34.1389 filtro	34.1430 ciencia
34.1339 manera	34.1390 estadística	34.1431 vida
34.1340 adecuada	34.1391 manejo	34.1432 docencia
34.1341 lectura	34.1392 cotidianidad	34.1433 obligados
34.1342 respuesta	34.1393 bajar	34.1434 conocer
34.1343 camino	34.1394 presión	34.1435 profundidad
34.1344 correcto	34.1395 comienzan	35.1436 estrategia
34.1345 cosas	34.1396 mostrar	35.1437 aprendizaje
34.1346 cosa	34.1397 evidencias	35.1438 tiempo
34.1347 caracterización	34.1398 manejar	35.1439 área
34.1348 matemáticas	34.1399 estadística	35.1440 investigación,
34.1349 materia	34.1400 situación	35.1441 mostrar
34.1350 matemáticas	34.1401 entrando	35.1442 estadística
34.1351 Tres	34.1402 doctorado	35.1443 integral
34.1352 Marías	34.1403 tecnológico	35.1444 cuento
34.1353 igualito	34.1404 estadística	35.1445 experiencia
34.1354 estadística	34.1405 tecnológica	35.1446 Universidad
34.1355 estadística	34.1406 retroceder	35.1447 Santa
34.1356 fama	34.1407 manejo	35.1448 María
34.1357 universidades	34.1408 hipótesis	35.1449 estudiantes
34.1358 filtro	34.1409 retroceder	35.1450 doctorado
34.1359 filtro	34.1410 tipo	35.1451 lámina
34.1360 formación	34.1411 conocimiento	35.1452 completa

Tabla 66. (Cont.)

Descripción de la información del Docente 3	
Categorías Emergentes	
34.161 Estudiante	35.1476 gusto
34.1362 docentes	35.1477 relaciones
34.1363 responsabilidad	35.1478 estudiantes
34.1364 actitud	35.1479 estadística,
34.1365 estudiante	35.1480 manejo
34.1366 contenidos	35.1481 estadística
34.1367 asignatura	35.1482 cosa
34.1368 afectación	35.1483 aislada
34.1369 psicológica	35.1484 maneja
34.1370 estudiante	35.1485 metodología
35.1451 economía	35.1453 pizarra
35.1454 primero	35.1486 hacer
35.1455 identificar	35.1487 estadística
35.1456 relaciona	35.1488 conexión
35.1457 investigación	35.1489 metodología
35.1458 cualitativa	35.1490 estadística
35.1459 cuantitativa	35.1491 mundo
35.1460 estadística	35.1492 Ciencia
35.1461 juega	35.1493 empresa
35.1462 dentro	35.1494 distinto
35.1463 proceso	35.1495 estadística
35.1464 verdad	35.1496 proceso
35.1465 fotos	35.1497 investigativo
35.1466 pizarra	35.1498 metodología.
35.1467 verdad	35.1499 manejar
35.1468 día	35.1500 métodos
35.1469 clase	35.1501 conexión
35.1470 grupo	35.1502 dimensiones
35.1471 competente	35.1503 metodología
35.1472 lámina	35.1504 conectada
35.1473 orientados	35.1505 automáticamente
35.1474 procesos	35.1506 estadística
35.1475 experiencia	35.1507 satisfaga
	35.1508 respuestas

Fuente: el autor

Finalmente, se realizó la Tabla 67, la cual contendrá la información del docente informante 3, distribuida, igualmente, en la Matriz correspondiente donde se vació las respectivas categorizaciones emergentes, recibiendo su clasificación de acuerdo a la Marca Guía, las Categorías y las Subcategorías.

Tabla 67.

Matriz 3-B. Categorías. Informante Clave Docente 3

Marcas Guiás	Categorías	Sub categorías
Discurso Estadístico	Docente	Clases, docentes, estudiantes, experiencia, dictando, responsabilidad, universidades, maestría, doctorado, receptividad, postgrado, convencido, maestría, doctorado, responsabilidad, pregunta, manos, importante, situaciones, efectivamente, justificación, pregrado, hipótesis, Investigación, respecto, de manera, Marías, fama, persona, relaciones, apertura, experiencia, comienzan, situación, hipótesis, mundo, ciencia, licenciatura, de repente, docencia, cuento, investigación cualitativa, día, experiencia, aislada
	Estudiante	Estudiantes, receptivo, responsabilidad, apoyo, pregrado, respuesta, salón, clase, redundancia, grupo, poblaciones, curso, formación, pregunta, presenta, mala formación, afectación, santa María, juega, proceso, verdad, grupo, gusto
Didáctica	Enseñanza	Estadísticas, contenidos, seminario, base, cursos, materia, dictado, enfoque, amigable, esquemática, camino, caminos, problemas, recursos, interactiva, sumamente, respuestas, niveles, fundamentos, prueba, práctica, a través de, fórmulas, camino, tipo, silla, adecuada, camino, correcto, asignatura, presión, importancia, estadística descriptiva, ciencia, profundidad, metodología, mundo, Ciencia, empresa, métodos dimensiones, metodología, respuestas
	Aprendizaje	Problema, punto, estadística, filtro, contenidos, comprensión, pregrado, ejemplo, cálculo, instructivo, lectura, genera, resistencia, complica, asignatura, aprendizaje, clase, automáticamente
Estadística	Conocimiento	Satanizado, complejidad, matemáticas, contenidos, filtro, materia, estadístico, caso, respuestas, distintas, fórmulas, número, matemáticos, diferencial, muestras, operativa, estadígrafos, aplicada, estadística descriptiva, construyendo, problemas, materia, conocimiento, área, pizarra, orientados,
	Utilidad	Utilitario, materia, tecnológico, Excel, estadígrafos, TIC, tecnológicos, uso, estadística, software, SPSS, Excel, educativo, estilo, materia, asignatura, evidencias, lámina, pizarra, estadística, lámina.

Tabla 67. (Cont.)

Competencias	Transversales Son metacualidades, que no dependen del conocimiento significativo del estudiante, sino que se basan en la personalidad del estudiante permitiéndole relacionarse en sociedad	Algebraicas	
		Lingüísticas	Hablar, escuchar, leer y escribir
		Lógicas	comprensión lectora, auditiva, expresión escrita y expresión oral.
		Verbos	Resolver- Interpretar- Validar- Organizar- Recoger-Solucionar- Utilizar-Realizar- Desarrollar- Dominar- Desarrollar-Adaptar Buscar- Trabajar- Construir- Usar
	Generales Son requeridas en el campo científico y cualquier asignatura curricular, de donde al estudiante obtiene las herramientas requeridas para analizar los problemas, evaluar las estrategias a utilizar y aportar soluciones a las nuevas situaciones problemáticas	Algebraicas	Capacidad, manejar relacionar, seguir patrones lógicos de manera eficaz, interpretar funciones y abstracciones, con facilidad, y realizar problemas ejercicios matemáticos y resolver problemas.
		Lingüísticas	Competencia en comunicación
		Lógicas	Competencia digital
		Verbos	Conocer-Mostrar- Estar Interpretar-Reconocer Conocer-Dominar- Saber- Aplicar-Conocer- Argumentar-Expresar, - Poder- -Reconocer- Conocer, Comunicar-Crear- Desarrollar -Ser capaz,-Conocer
	Especificas Son capacidades cognitivas que el alumnado posee para realizar actividades en situaciones puntuales, y que requiere de los saberes básicos de cada materia	Algebraicas	Aplicar nociones de cálculo para resolver problemas.
		Lingüísticas	comprensión auditiva, lectora, escrita y expresión oral,
		Lógicas	Aplicar nociones de cálculo, Programar, Relacionar conceptos e ideas
		Verbos	Interpretar-Construir Expresarse-Comunicar, Argumentar-Desarrollar Conocer,

Fuente: informante clave docente 3.

Tabla 68.

Matriz A-A. Integral de categorías de los Informantes Docentes

Marcas Guías	Categorías	Sub categorías
Discurso Estadístico	Docente	Experiencia, curricular, electiva, educación, profesora, maestrías, Pedagógico, humano, docente, situación laboral, universidades, venezolanas, muchachos, trabajo, aula virtual, materia, temor, primeras, correo, enlace, pequeña, características, atender, claro, generales, trabajadoras, medida, trabajar, repetido, marcó, imagínate, nunca, supuesto, momento, ella, a pesar, ninguna, exigencia, estudiantes, hecho, temen, dejando, encuesta, manera, año, observa, problemas, bibliográfica, líneas, generales, software, posgrado, de maneras, rápido, investigativa, mayoría de los libros, sucede, proceso, observaciones, entrevista, corrige, coordinadores, Institutos Maturín, décadas, escribía, pizarra, grupo, entendido, ciudadano, crear conciencia. Participante, entrevista, información, personal, pregrado, condiciones laborales, infraestructura, especialidad, posgrado, compensación, decisiones, reflexiones, años, saludarme, abrazarme, Pedagógico de Caracas, profesional, humano, experiencias, positivas, leyenda, abandonan, curso, docentes, torturan, abuelita, madre, oportunidad, experiencia, virtual, presencial, carrera, estadística, trabajo, Específico, indultos, adulto
		Clases, docentes, estudiantes, experiencia, dictando, responsabilidad, universidades, maestría, doctorado, receptividad, postgrado, convencido, maestría, doctorado, responsabilidad, pregunta, manos, importante, situaciones, efectivamente, justificación, pregrado, hipótesis, Investigación, respecto, de manera, Marias, fama, persona, relaciones, apertura, experiencia, comienzan, situación, hipótesis, mundo, ciencia, licenciatura, de repente, docencia, cuento, investigación cualitativa, día, experiencia, aislada.
	Estudiante	Estudiantes, sola, especialidades, experiencia, posgrado, apoyo, incorporado, humano, importante, ambiente, videos, Pedagógico, condiciones, cursan, acciones, preguntas, vinculadas, personales, académicas, perfil, personas, responsables, manutención, estudiar, cursado, oportunidades, semestres, repitentes, respuesta, opciones, veces, alternativa. Aproveché, sesión, presencial, poco, opción, árbol, justamente, sucede, ubicado, práctica, vinculadas, administración, investigación, muchos, gusto, ingreso, avanzado, por supuesto, alturas, demasiado, tiempo, inconveniente, respecto, clase, resumen, manejo, pendiente, esfuerzo, oportunidades, semana, vieja data, bachillerato, suficiente, muestran temor, preocupados, aplazados es alto, estatura, temor, aplicadoEstudiantes Imitaciones, estudiantes, docente, tiempo, limitaciones, estudiantes, limitados, Instituto, Pedagógico de Caracas, diseño, curso, educación, especialidades, esfuerzos, currículos, estudiantiles, unidad curricular, información, trabajando, audiencia, repitiendo, esfuerzo, capaces, vida, concreta, real, pregunta, estudiantes, Universidad Central, Escuela, Estudios, Universitarios, formación virtual, necesidad, formación, maltratados, tarea, pregunta, grado, fascina, viven, tortura, estudiantes, aplazaron, vivir, aprueban, tercer, semestre, asignatura, apuesto, receptivo, responsabilidad, apoyo, pregrado, respuesta, salón, clase, redundancia, grupo, poblaciones, curso, formación, pregunta, presenta, mala formación, afectación, santa María, juega, proceso, verdad, grupo, gusto

Tabla 68. (Cont.)

Didáctica	Enseñanza	Administrado, didáctica, clases, temor, corresponde, semanas, modo, recuerdo, exactitud, prelaciones, significa, instrumento, representaciones, datos, trato, significados, posible, a distancia, forma, presencial, interacción, competencia, conjunto de datos, claridad, abierta, objeto, educativo, proceso, ejemplo Instructivo, términos, formación, distancia, cursos, presencial, caso, manera, mixta, aula, virtual, modalidades, aula virtual, limitados, magistral, máxima, herramientas, evento, métodos, cuantitativos, modalidad, distancia, presencial, especialidades, estadística, en torno, complejidad, clase, mala, nivel, genera, mucho, trabajo, cualitativos, contenidos, seminario, base, cursos, materia, dictado, enfoque, amigable, esquemática, camino, caminos, problemas, recursos, interactiva, sumamente, respuestas, niveles, fundamentos, prueba, práctica, a través de, fórmulas, camino, tipo, silla, adecuada, camino, correcto, asignatura, presión, importancia, estadística descriptiva, ciencia, profundidad, metodología, mundo, Ciencia, empresa, métodos dimensiones, metodología, respuestas
	Aprendizaje	Estudiantes, nivel, importante, instrumentos, específico, situación, número, créditos, gráficas, fundamental, mecánico, aplicación, valor, contextualizados, momento, transformación curricular, difícil Obstáculos, ejemplo, difícil, limitación, ejemplo, aprendizaje, , ejemplo, suficiente, crítico, Educación, aprendizaje específico, entiendo, final, miedo Problema, punto, estadística, filtro, contenidos, comprensión, pregrado, cálculo, instructivo, lectura, genera, resistencia, complica, asignatura, clase, automáticamente
Estadística	Conocimiento	Estadística, nuevo, especialidad, matemáticas, probabilidad, conocimiento, estadístico, institucionalmente, problemas, elementales, tiza, marcador, posibilidad, claro, cosas, lugar materia, prerequisito, aislado, estadístico, inconveniente, cálculos, cortos, punto medio, cenicientas, contenidos, intervalo, confianza, Materiales, casa, datos, términos, estadística, matemáticas, estadística aplicada, trabajado, movimientos, aplicaciones, avalancha, indagaciones, estadística, probabilidad, área, punto, nuevo, brecha, Satanizado, complejidad, matemáticas, contenidos, filtro, materia, estadístico, caso, respuestas, distintas, fórmulas, número, matemáticos, diferencial, muestras, operativa, estadígrafos, aplicada, estadística descriptiva, construyendo, problemas, materia, conocimiento, área, pizarra, orientados
	Utilidad	Educación, curso, segura, aplicada, importante, especialidad, herramienta, tecnológica, Excel, estadística, computadora, video Bin, pequeños, WhatsApp, encuesta, segundo, último, estadística, final, calculadora, cronograma, referencia, trabajo, , Word, SPSS, software libre, captura de pantalla, Google, classroom, líneas, falla, Instagram, Telegram, popular, cosas, particularidad, época, producción Útil, tesis, diseño, recursos, audiovisual, unidad curricular, teléfono inteligente, Telegram, correo electrónico, recurso, útiles, multimedio, acoplado, recursos, videos, grabarlos, canal de YouTube, presentaciones, poderoso, realidad Utilitario, materia, tecnológico, estadígrafos, TIC, tecnológicos, uso, software, SPSS, Excel, educativo, estilo, materia, asignatura, evidencias, lámina, pizarra,

Tabla 68. (Cont.)

Competencias	Transversales Son metacualidades, que no dependen del conocimiento significativo del estudiante, sino que se basan en la personalidad del estudiante permitiéndole relacionarse en sociedad	Algebraicas Sentido, matemática, ecuación Lingüísticas Comunicación, inmediata, significado, sociedad, cultura, sociedad Lógicas Aplicaciones, condiciones, comunicación, sonido, rumbo, tiempo, competencias, pertinente, conexión, Realidad, comunidad rechazo, concepción, permanente Verbos Hablar, escuchar, leer y escribir Caracteriza, recopilación, geometría Peso, medios, virtual, matemáticas, imágenes, estadísticos, concreto, cuentas, caso comprensión lectora, auditiva, expresión escrita y expresión oral. Organizar-Recoger- Solucionar-Utilizar- Realizar-Desarrollar- Desarrollar (CT08) Adaptarse-Buscar- Dominar-Trabajar-Usar- Construir, tomar- utilizar- seleccionar- decir - formular, interpretar- tener- eliminar - determinar- ganar Organizar-Recoger- Solucionar-Utilizar-Realizar- Desarrollar-Adaptarse-Buscar- Dominar-Trabajar-Usar- Construir, tomar- utilizar- seleccionar- decir - formular, interpretar- tener- eliminar - determinar- ganar- manejar- compartir- montar- investigar- saber-crecer- captar Resolver- Interpretar- Validar- Organizar-Recoger- Solucionar-Utilizar-Realizar- Desarrollar- Dominar-Desarrollar- Adaptar Buscar- Trabajar- Construir- Usar
	Generales Son requeridas en el campo científico y cualquier asignatura	Algebraicas Cantidad, distribuidora, medida, tendencia, central, cálculos matemática Capacidad, manejar relacionar,

Tabla 68. (Cont.)

	Generales Son requeridas en el campo científico y cualquier asignatura curricular, de donde al estudiante obtiene las herramientas requeridas para analizar los problemas, evaluar las estrategias a utilizar y aportar soluciones a las nuevas situaciones problemáticas	Algebraicas Lingüísticas Lógicas Verbos	Cantidad, distribuidora, medida, tendencia, central, cálculos matemática Capacidad, manejar relacionar, seguir patrones lógicos de manera eficaz, interpretar funciones y abstracciones, con facilidad, y realizar problemas ejercicios matemáticos y resolver problemas. mejorar Ajena, suficientemente, reto, afectación, psicológica, trauma, existe, urbana, compleja, sentimientos, mirada, logró Competencia en comunicación comunicación Competencia digital, vinculadas, inteligentes Datos, potencial, problema Competencia digital Conocer-Mostrar-Interpretar-Reconocer Conocer-Dominar, Aplicar-Conocer - tener -Argumentar-Expresar, -Poder- Estar -Reconocer-Conocer-Saber- Comunicar-Crear-Desarrollar-Ser capaz,- Conocer-comentar- ocurrir- superar- hacer- responder- necesitar- buscar- leer- transcribir- manejar Conocer-Mostrar-Interpretar-Reconocer Conocer-DominarAplicar-Conocer - tener -Argumentar-Expresar, -Poder- Estar -Reconocer-Conocer-Saber Comunicar-Crear-Desarrollar-Ser capaz,- Conocer-comentar- ocurrir- superar- hacer- responder- necesitar- buscar- leer- transcribir- manejar- seleccionar- organizar- comprender, necesitar, dar, Conocer-Mostrar- Estar Interpretar- Reconocer Conocer-Dominar- Saber-Aplicar- Conocer- Argumentar-Expresar, -Poder- - Reconocer- Conocer, Comunicar-Crear- Desarrollar -Ser capaz,-Conocer
	Específicas Son capacidades cognitivas que el	Algebraicas	Media matemática Aplicar nociones de cálculo para resolver problemas.

Tabla 68. (Cont.)

	alumnado posee para realizar actividades en situaciones puntuales, y que requiere de los saberes básicos de cada materia	Lingüísticas	Específico, mayoría Interactividad, contribución, meta, aspecto, psicológico, encanta, casos, formal, actitud, comprensión auditiva, lectora, escrita y expresión oral,
		Lógicas	Matemáticas matemático Aplicar nociones de cálculo, Programar, Relacionar conceptos e ideas
		Verbos	Interpretar-Construir- Expresar-Comunicar,- Argumentar-Desarrollar – Conocer-enfocar- asumir- tratar- insertar- instalar- explicar- bajar- culminar- aprovechar- cumplir, percibir, cursar, terminar,

Fuente: informantes clave docente 1,2 y 3.

A continuación se presenta la Estructura de la Categorización de la Entrevista a los Docentes Informantes clave, en donde se refleja de manera sistemática las Marcas Guías, las Categorías y las Subcategorías dentro de la línea de Investigación desde la acepción de los Juegos didácticos al Discurso Matemático en Educación Superior, a partir de la cual se interpretó el pensamiento complejo de los docentes una vez integrado sus discursos, con el fin de establecer criterios relativos al proceso de enseñanza de la estadístico, así como atender su pensamiento crítico acerca del aprendizaje del estudiante en función de las competencias pretendidas en el plan de evaluación orientado por el docente y derivado del currículo institucional de la asignatura en cuestión.

En este contexto, se plantea el análisis desde la perspectiva de la Teoría de Juegos didácticos considerando como interés de investigación que “todo evento en la vida social del hombre es un juego”, entendiendo desde la teoría del azar como base fundamental de la estadística.

Estructura de la categorización de la entrevista con los docentes informantes generó la construcción de las marcas guías, sub categorías y las categorías. Esta estructura está reflejada en la figura 2 como sigue a continuación:

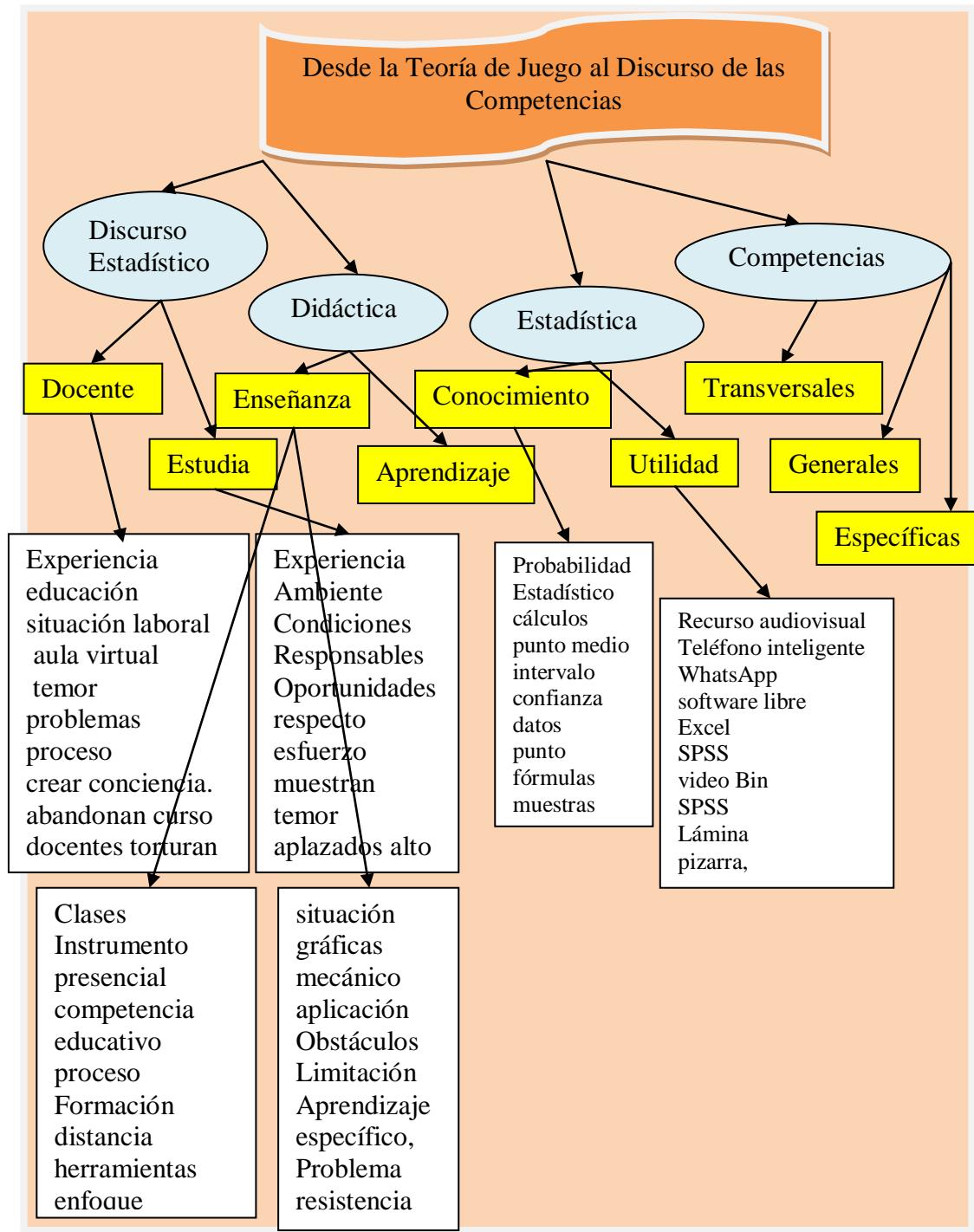


Figura 2. Estructura de la Categorización de la Entrevista con los Docentes Informantes.
Elaborada con datos extraídos del Tabla 62 (de la Matriz 1B)

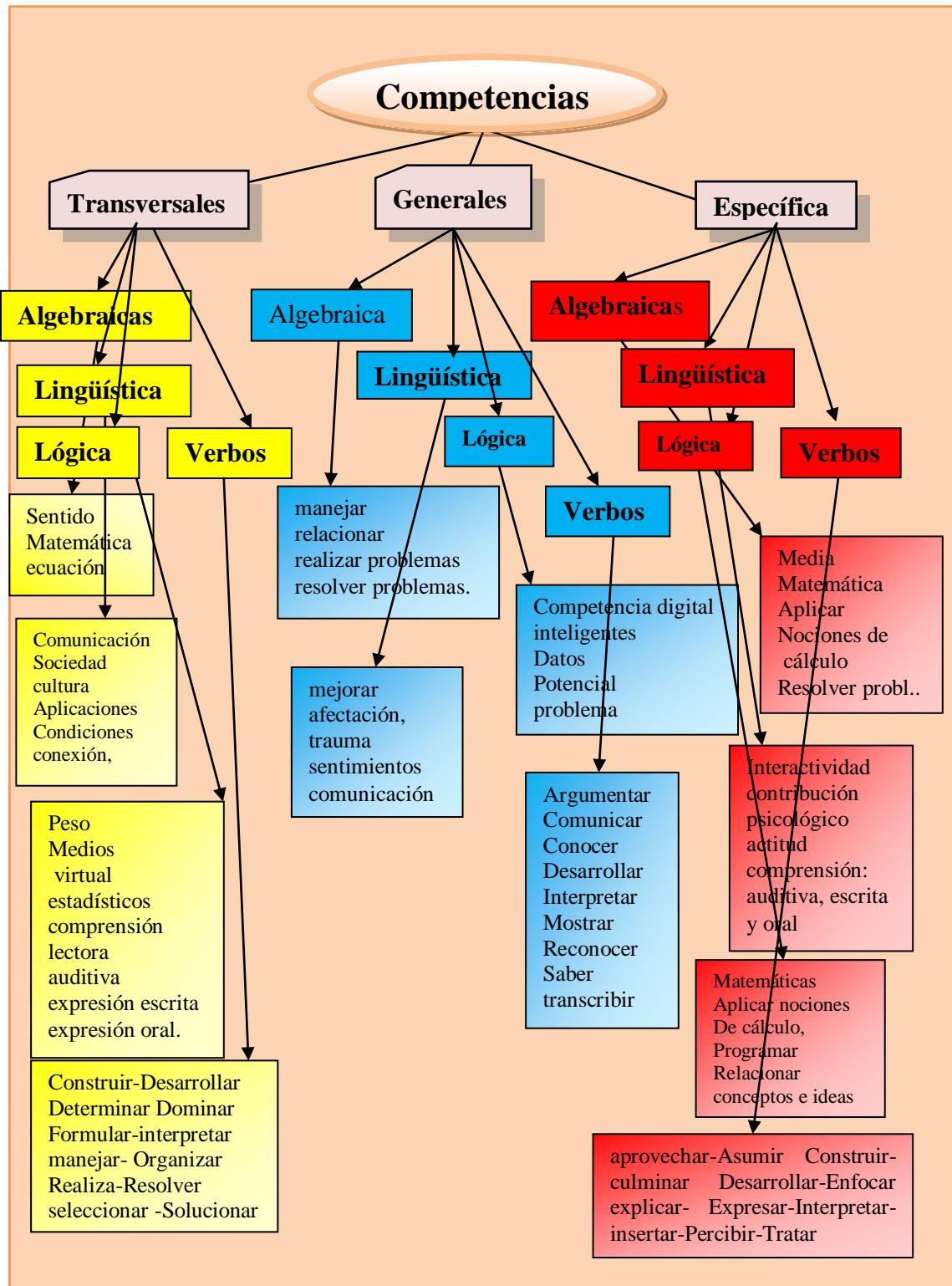


Figura 3. Estructura de las Categorizaciones de las Competencias construidas con datos extraídos del Tabla 62.

Descripción de la información de los Docentes Informantes Clave

Describiendo la información favorecida por los profesores que actuaron como informantes clave, a continuación se apertura el proceso de categorización con el fin de dar a la investigación la direccionalidad que permita concretar los aportes teóricos sobre las Medidas Descriptivas y su aplicación como recurso didáctico para el mejoramiento del proceso de enseñanza de la Estadística a nivel superior.

En ese sentido, se tendrá cuidado de resaltar el auténtico y certero pensamiento del informante clave, al extraer, de su relato, las frases que manifiestan sus intenciones con el fin de describir sus ideas, aproximando estas a la concepción de la estadística y que todo lector del área pueda comprender.

Resaltando en todo caso, en el análisis trazado, la frecuencia de los términos utilizados en las Medidas Descriptivas que son orientadores de la enseñanza de la estadística, al orientar la didáctica de acuerdo con los relatos de los informantes docentes clave, quienes son profesores de amplia experiencia en el campo de la enseñanza de esta área en el Instituto Pedagógico de Caracas.

En tal sentido, la naturaleza del proceso de la categorización consistió en escribir sus ideas sin deformar su mensaje y sin dejar de explorar cada detalle.

Por otro lado, en este estudio se definió cada unidad de análisis como sub categorías, conservando su autenticidad narrativa, en la que cada información fue analizada en sí mismo por parte del investigador con el fin de establecer la relación respectiva entre las diferentes categorías, construyéndose posteriormente la temática global de toda la información recabada con el propósito de verificar el cumplimiento de los objetivos propuestos.

A continuación, después de lo ante señalado, llegó el momento de iniciar la descripción de las categorías, siguiendo los lineamientos de la metodología descrita por García (Ob. cit.), en su Tesis Doctoral, no publicada, titulada “Curiosidades con el Dominó para la Enseñanza de la Matemática en Educación Superior” realizada en el Pedagógico de Maracay, Estado Aragua.

Además, la información dada por los informantes docentes claves, queda registrada en la tabla 68. Matriz A-A. Integral de categorías de los Informantes Docentes y la figura 3 permitió interpretar las diferentes categorías y sub categorías de dicha matriz, y

la respectiva relación que estas tienen con las marcas guías, antes señalada, en la investigación.

Discurso Estadístico

Docente

El discurso estadístico del docente en su visión orientadora del sujeto que aprende está en su acción oral, lo que permite interpretar el estado anímico del estudiante esbozando su propia concepción hacia el sujeto oyente.

De ahí, que su experiencia como instructor de la unidad curricular de estadística en el Instituto Pedagógico de Caracas como asignatura electiva, ha generado apatía en los estudiantes de educación, quienes obtendrán el título de profesor, en el nivel de pregrado.

Es decir, la historia, como ciencia social y humana se construye didácticamente a través de argumentos que enriquecen situación laboral en la UPEL en el que el proceso discursivo en la relación docente-estudiante se desvanece a causa de la situación existente en el país, trayendo como consecuencia que las clases normalmente se estén dando de manera virtual, generando desequilibrio en la organización personal de cada estudiante, que tiene como efecto final rechazo a las materias relacionadas a la matemática y en específico a la estadística, el cual fundamenta su decisión de no inscribirla, cuando le corresponde, por temor a primera vista de no poder aprobarla.

Por otro lado, las fallas existenciales en el sector eléctrico, la pérdida del poder adquisitivo del estudiante, la inexistencia de una laptop en su poder no le permite, ni siquiera entrar en su propio correo electrónico, perdiendo todo tipo de enlace con el instructor, sus compañeros de estudio y con el universo científico.

Todas estas pequeña cosas son características que frustran los deseos del usuario (estudiante) al no poder atender con rango claro y general, empujándolo al trabajo y a medida que se acostumbra a trabajar, en esa medida queda marcado para siempre, pues, nunca más regresará a clase, y esto considerando en líneas generales a pesar de que los docentes tienen capacidad orientadora bien marcada y no pueden utilizar ese conocimiento para persuadir a los estudiantes de no abandonar el curso de estadística, ni siquiera declarando que los exámenes pueden ser realizados en su hogar.

Por otro lado, los profesores de estadística pueden y deben identificar las tendencias y patrones en el abandono del discente, lo que le permite ajustar sus métodos y estrategias de enseñanza para atender mejor las necesidades de los participantes.

Así que, durante la introducción del discurso en el aula de clase, el docente hace una declaración que motiva a los estudiantes al señalar, que de ahora en adelante todo será usando la tecnología, y así también lo harán en postgrado de maneras que las investigaciones la harán en mayoría de los casos buscando información en libros descargados por internet, así todo el lapso transcurrirá mediante un proceso de observaciones, entrevista y las correcciones. El docente de la asignatura del Instituto Pedagógico de Caracas la enviará a los usuarios con rapidez en el entendido de crear conciencia y aprovechando que el estudiante posee una actitud abierta al uso de las TICs en un 100% como se observó en la tabla 19 y un 93% que manifestó que se sienten cómodos usando la tecnología.

Sin embargo, la necesidad de escribir en pizarra, solo o en grupo no deja de ser lo básico para todo proceso de enseñanza en el entendido de que todo ciudadano está en la capacidad de conocer el uso del software y todas las TICs que actualmente se descargan por internet rápido, pues, los métodos desarrollados por la Estadística pueden ser aplicados en distintos campos del saber afianzando la toma de decisiones sobre la base de reflexiones fundamentada en la experiencias profesional, es por ello que el uso de la tecnología es fundamental para a estadística.

Además, se tiene el criterio de que los estudiantes abandonan los cursos de estadística porque muchos docentes los torturan usando un vocabulario con informaciones inoportunas, con desarrollo de matemáticas bastante complejos (demostraciones de teoremas, número elevado de datos, entre otros) y también al afirmar que la falta de experiencia en el conocimiento de estadística en lo virtual no funciona pero sí en lo presencial truncando la carrera del discente en el pedagógico haciendo ver que la estadística es difícil, genera mucho trabajo en lo específico lo que afecta a los jóvenes y adultos.

Estudiante

Los estudiantes de estadística en el Instituto Pedagógico de Caracas cada vez son menos competentes por razones intrínsecas al estudiante, y por razones exógenas a la actitud del mismo, y este criterio no sólo se refiere a la especialidad de matemática sino que

la experiencia en pregrado, posgrado y doctorado se presenta la misma situación, pues, falta apoyo del sistema central del gobierno quien ha desincorporado todo tipo de beneficio al tren profesional llevando al comportamiento humano a importante estado de precariedad en el desenvolvimiento de la actividad económica del docente, generando un ambiente de desánimo con condiciones adversas que no permiten un asesoramiento efectivo, afectando directa o indirectamente aquellos que cursan la asignatura correspondiendo a acciones de rechazo por parte del estudiante.

Una de las preguntas vinculadas personalmente por los discentes del Instituto Pedagógico de Caracas es ¿Para qué sirve la Estadística?, y reflexionando sobre esta interrogante, pensamos en la situación académica y el perfil del futuro docente, persona responsables sin manutención mientras estudia o está cursando la asignatura, sin oportunidades de trabajo con un semestre como repitiente y sin respuesta o ninguna opción y a veces sin alternativa, y así entendemos que la estadística es una herramienta fundamental en la educación indispensable para graduarse y alcanzar una vida profesional y personal de satisfacción y éxito por haber mejorado su estilo de vida laboral y personal.

De acuerdo con lo planteado anteriormente, la necesidad de la clase presencial con sesión de teoría y práctica usando videos, o las TICs en general, es el esfuerzo que el docente que debe realizar en función de los estudiantes, evitando en todo caso, el impedimento que produce la poca opción a los estudiantes y justamente sucede este hecho vinculado con la administración de la estadística y la investigación, en esa área trayendo muchos disgusto y poca aceptación en el campo del saber.

Por supuesto, hay que evaluar con criterios apalancados en las competencias, evaluación continua y no dejar demasiado tiempo entre una y otra prueba evitando así inconveniente respecto al proceso de clase, en resumen con manejo de niveles adecuados teniendo siempre pendiente el esfuerzo y dando las oportunidades que permite el lapso del semestre, y apostamos que en semanas la vieja data de no responder lo suficientemente a sus responsabilidades demuestran que el temor y la preocupación de salir aplazado es menor, pasando de un alto nivel de estrés a un nivel inferior de temor menor.

En el mismo orden de ideas, en la medida que el docente diseña, planifica, recolecta evidencias de conocimientos, evalúa desempeño del estudiante en tiempo real con limitaciones fundamentadas en el plan de evaluación basado en el diseño del curso y las

competencias transversales, generales o específicas según el caso, y conforme a los criterios de objetividad, transparencia y flexibilidad, legitimando los conocimientos exigidos por la unidad curricular institucional del Instituto Pedagógico de Caracas, en esta misma medida será el impacto positivo hacia los estudiantes.

Así pues, el análisis precedente se ha orientado según la especialidad en la que elabora el instructor de la unidad curricular de estadística quien con esfuerzo y por vocación de ser docente, aplica el curso de la asignatura con responsabilidad al trabajar sobre la base de la audiencia, realizada a los estudiantes regulares o repitentes sin escatimar esfuerzo llegando a ser capaz de entregar su vida por la educación.

Concretamente, la realidad actual para los docentes de la UPEL, en general consiste en la poca formación a los cuales son sometidos, aun aplicando la realidad virtual como una necesidad en su crecimiento cognitivo, sobre en los aspectos formativos de las relaciones humanas con el fin de evitar, en lo posible, el maltrato a los estudiantes por medio de las tareas propuestas, preguntas malintencionadas, alto grado de dificultad, pues, es sabido, que existen profesores que se fascinan cuando los estudiantes no aprenden, viviendo y planificando torturas a sus estudiantes, aplazándolos, y haciendo que vivan un estado de tormento durante el período de pruebas. Lamentablemente, esta situación es trasmisida a los demás estudiantes quienes la internaliza como experiencias propia.

También existen docentes receptivos, responsables que brindan apoyo a sus estudiantes en pregrado, al satisfacer con repuestas certeras al estudiante de manera virtual o en el salón de clase, evitando, en todo momento, presentar mala cara, respuestas incorrectas y evitando la confrontación en términos negativos, sin impacto en la afectación de la psiquis del estudiante, intensificando la eficacia de la enseñanza.

Didáctica

Enseñanza

Se dirá en esta investigación como un asunto de interés investigativo que enseñanza partiendo en el proceso de transmisión de información desde el emisor al receptor, implicando interacción entre el sujeto que enseña y el estudiante quien asimila el contenido dictado por el instructor, siendo este quien realiza la didáctica en la clase y evitando en el

oyente el temor correspondiente al ejecutar las diferentes evaluaciones de modo que baje la tensión al estudiantes, eliminando los malos recuerdos al pronunciar con exactitud cada contenido, puesto que, las prelaciones asignadas a la asignatura son inexistentes sin tener en consideración que el instrumento de apoyo está en las representaciones, datos, operaciones básicas de bachillerato, las que en pocas semanas es imposible de superar, de ahí, que el trato con los estudiantes tiene un significado de entendimiento posible a pesar de que la educación actual sea a distancia y no de forma presencial, eliminando así la interacción directa entre docente y estudiante, disminuyendo a lo sumo la adquisición de competencias.

Por otro lado, se definirá en este trabajo que **contenido**: “es el conjunto de datos u objeto de conocimientos que se quiere transmitir o construir con claridad abierta, al aprendizaje”.

La enseñanza tiene diferentes enfoques de instrucciones en términos de formación, sea ésta a distancia, no presencial de modalidad virtual y según el papel que se les otorgue al profesor y al estudiante como objeto educativo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje durante el desarrollo del curso.

De igual manera, según se deduce de los docentes entrevistado, que la enseñanza es la ciencia máxima del cambio cognitivo en torno al contenido complejo desde la perspectiva del estudiante, pero mediada por la capacidad, habilidad y destreza del docente en favor de los estudiantes quienes a manera de receptores de la información obtienen las herramientas que lo ayudan a subir el nivel requerido para lograr la competencia requerida para aprobar el objetivo planificado en estadística.

Así también, enseñar es un evento magistral que favorece el cambio cognitivo como conocimiento netamente informativo, de modo específico para llevar a cabo de forma formativa el aprendizaje de los estudiantes creando en todo caso situaciones nuevas con aquellos métodos de acción en los que los agentes que intervienen en cada construcción hallen caminos de resolución de problemas, recursos de planificación del planteo del ejercicio estadístico interactuando, esquemáticamente con sumo cuidado con el fin de encontrar fórmulas y un camino que dé respuestas a las preguntas de la prueba.

Finalmente, encontramos que la enseñanza de la estadística descriptiva no sólo se da en un salón de clases con sillas, pupitres o mesas de trabajo, sino que la práctica se puede administrar mediante seminarios, cursos virtuales, vía WhatsApp, sin importar las

especialidades, pues una mala clase de la materia con procedimientos inadecuados genera angustia, inquietud, desánimo y mucho trabajo y todo en base a un dictado del contenido de manera incorrecta, generando en el discente rechazo hacia la asignatura con el sentido conocimiento de lo poco amigable en que se convierten estos materiales para el usuario cuando por medio de este tipo de método aplicado por el profesor, sube la presión y la diferencia entre docente-estudiante sin darse cuenta que “enseñar es generar cambios cognitivos en el estudiante tratando de elevar la capacidad, actuar y resolver nuevas situaciones en el área de la estadística”, es decir, la profundidad de la enseñanza genera en el mundo la mayor empresa que haya construido el hombre para forzar los cambios de sus propias dimensiones.

Aprendizaje

Se dirá en esta investigación que aprendizaje estadístico desde la perspectiva endógena es cambio conductual y cognitivo, pero desde la visión exógena es la estrategia que regla los criterios del aprendizaje para el empoderamiento del conocimiento respectivo.

Visto de esta forma, los estudiantes elevan su nivel cognitivo sin importar los instrumentos aplicados, los aspectos específicos, las situaciones adversas y el número de estudiantes por curso en un salón de clases contextualizándolo en momento crítico, lleno de obstáculos, difícil situación que limita lo fundamental en el aprendizaje, entendiéndose, que una aplicación mecánica no es suficiente para el aprendizaje específico, negando la transformación curricular y trayendo problemas puntuales en estadística lo que implica desvalorizar los créditos y bajando el valor de la dificultad educativa.

Finalmente, es entendido el hecho de que el miedo a salir reprobado es un filtro construido en la psíquis del usuario sobre la base de la comprensión que tienen al no poder seguir la prosecución, además realizar lectura sin que exista la resistencia a recordar lo leído ha complicado abordar la asignatura y mucho menos ejecutar los cálculos previstos en los ejemplos, generando en el estudiante el disipar automáticamente el deseo de asistir a clase.

Estadística

Conocimiento

La estadística es una rama nueva de las diferentes especialidades de la matemática que permite administrar con la compañía de la probabilidad el recopilar conocimiento estadístico institucionalmente, sin prerequisito para organizar problemas elementales sobre el cálculo matemático en la asignatura estadística y probabilidad usando métodos para hacer predicciones, generalizaciones y obtener conclusiones a partir de los datos analizados y teniendo en cuenta que la estadística aplicada según la necesidad del currículo genere resultado fehacientes que minimice el grado de incertidumbre existente entre los estudiantes, con la sabida concepción de analizar datos que tengan información de confianza en término de conocimientos como punto medio, intervalo, datos, términos estadísticos, área, punto de cuantiles, deciles, percentiles, diferencial, estadígrafos, área bajo la curva, muestra, las distintas fórmulas para resolver problemas matemáticos con contenido de la estadística descriptiva, la cual los estudiantes la consideran como la cenicienta generando un movimiento de apatía hacia la materia haciéndola a la vista del usuario compleja y quienes la han satanizado, la cual es inconveniente a corto y largo plazo produciéndose la mayor avalancha de desertores de la materia.

Finalmente, la importancia de la estadística aplicada en cualquiera de las especialidades como curso educacional se constituye en un filtro para la unidad curricular respectiva y aun tomando las mejores decisiones no han podido revertir y cerrar la brecha para evitar nuevas desilusiones y disminuir nuevos casos de avalancha de estudiantes que no quieren explorar y presentar el deseo de construir nuevos conocimientos.

Utilidad

La estadística es una herramienta de investigación que es administrada en todas las especialidades de la UPEL, que posibilita cuantificar la realidad circundante mediante la tecnología disponible en internet si tomamos en cuenta aquellos elementos de fácil acceso como computadora, video beam, calculadora, Word, SPSS, software libre, captura de pantalla, Google, WhatsApp, Instagram, Telegram, Excel, teléfono inteligente, correo electrónico, YouTube y las presentaciones realizada por WhatsApp o utilizando la aplicación Meet,

La utilidad de la estadística, permite al usuario realizar investigación en cualquier área del saber lo que se materializa en tesis doctorales, trabajo de grado, analizar las bases de las estructuras políticas en su estado administrativo en cuanto al estudio de los datos, realizar encuestas mediante cronograma de trabajo multimedia acoplado a los diseños referenciales y los recursos de producción audiovisual, videos, grabadoras, registrando la realidad existente en el hábitat en sintonía con la unidad curricular pertinente.

Finalmente, conocer la realidad estadísticamente implica estudiar los datos estadísticos en pequeñas masas de datos o en grandes poblaciones de sujetos los cuales son sometidos a algún estudio específico, cuyo fin último consiste en llegar al final con la menor falla posible, puesto que, en cuestiones de segundo la útil particularidad del proceso se desvanece a causa del mal uso educativo que se le da a la tecnología, llevando al docente a tomar las líneas de la enseñanza previas al desarrollo de las TICs y volviendo a la popular época en que la administración de la enseñanza se hacía con estilo usando láminas, pizarra reavivando en todo caso, el utilitarismo de la asignatura realizando pruebas presenciales dejando evidencias del atraso presente en el tiempo de la tecnología.

Competencias Transversal

Son metacualidades, que no dependen del conocimiento significativo del estudiante, sino que se basan en la personalidad del estudiante permitiendo su relación con la sociedad escolar, científica y curricular siguiendo los canales de la competencia algebraica, lingüística y lógica.

Competencia Algebraica

Estas dependen del conocimiento adquirido por los estudiantes quienes estarán en capacidad de evaluar los contenidos planteados en el área de la matemática aplicada durante las situaciones problemáticas con el fin de dar solución a los problemas estadísticos planteados.

En ese sentido, las competencias algebraicas son habilidades que definen la personalidad del estudiante dotándolo de una personalidad única sustentada en la motivación, la inquietud por resolver situaciones problemática en el campo estadístico donde la curiosidad es estandarte de lucha para vencer la apatía por los números algebraicos

y haciendo de la matemática una ecuación bajo el lema de la curiosidad nos empuja a no desistir, el compromiso nos da fuerza mental y las habilidades cognoscitivas que avivan el manejo de las emociones por descubrir lo solapado a nuestra mente.

Competencia Lingüísticas

La comunicación a través del habla, gesto o elemento de transmisión de información de un sujeto a otro es eje fundamental de la lengua de cualquier sociedad, siendo la transversalidad del leguaje el elemento persuasivo del enlace entre miembros de una misma sociedad.

En este sentido, la misión del docente consiste en planificar, unificar objetivos, formar conducta y capacitar al estudiante, entonces una de las principales misiones consiste en realizar procesos de enseñanza que permitan al estudiante hablar, escuchar, leer y escribir con seguridad, definir los criterios de evaluación sobre la base del contenido presente en la unidad curricular institucional correspondiente a la estadística, aplicando técnicas pedagógicas profesionales capaces de generar la formación del discente dentro de los parámetros exigidos por la ley.

Finalmente, lo inmediato es no ralentizar el proceso educativo mediante la torpeza de frenar el pronto aprendizaje del estudiante, sí es que enarblando la cultura con significado de progreso en el tiempo rumbo a obtener las condiciones pertinentes con el propósito de lograr una conexión cercana a la realidad, las aplicaciones por medio de sonidos gestuales que permiten la relación comunicacional mediante aplicaciones de sonidos uniendo a los miembros de tal comunidad sobre la base de la concepción permanente del lenguaje unificador y sin rechazo se dejen de aplicar. En conclusión, la apropiación de la jerga estadística.

Competencia Lógica

Son habilidades, conocimientos y capacidades que caracterizan la habilidad y la destreza para enfrentar nuevas situaciones en el campo de la estadística y aplicable a diferentes áreas del conocimiento.

Podríamos decir, que es una recopilación de medios con peso matemático e imágenes dentro del campo de la estadística donde lo virtual es concreto, habidas cuentas

de que existen casos donde la comprensión lectora y auditiva no ayuda con expresión escrita y expresión oral.

Finalmente, las competencias lógicas que tiene que ver con el saber matemático de los estudiantes pueden ser desarrolladas mediante diversas situaciones problemáticas significativas a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje de la estadística.

Verbos

Estos definen las acciones cognoscitivas realizadas por los estudiantes con el fin de cumplir con las asignaciones del profesor durante el proceso de enseñanza y estos verbos pueden ser utilizados para redactar cada competencia exigida por la unidad curricular respectiva, entre esos verbos se tienen: adaptar, buscar, captar, compartir, construir, crecer, decir, desarrollar, determinar, dominar, eliminar, formular, ganar, interpretar, investigar, manejar, montar, organizar, realizar, recoger, resolver, saber, seleccionar, solucionar, tener, tomar, trabajar, validar, usar y utilizar.

Competencias Generales

Son requeridas en el campo científico y cualquier asignatura curricular, de donde al estudiante obtiene las herramientas requeridas para analizar los problemas, evaluar las estrategias a utilizar y aportar soluciones a las nuevas situaciones problemáticas.

Competencias Algebraicas

Son exclusivamente, competencias referidas a la matemática, entre sus ramas la estadística aplicada la que tiene que ver con cantidades numéricas, distribución poblacional y población muestral, medidas de tendencia central y cálculos.

Son capacidades matemáticas que permiten manejar y relacionar patrones lógicos de manera eficaz e interpretar funciones y abstracciones para seguir con facilidad instrucciones lógicas que lo lleven a realizar problemas estadísticos, ejercicios matemáticos y resolver problemas.

Competencias Lingüísticas

Para efecto de esta investigación se dirá que una “**competencia general lingüística**” es aquella que permite el desarrollo de la capacidad cognitiva activando en el estudiante las

habilidades, actitudes, destrezas en el campo educativo transformando lo complejo en lo fácil con efecto de cambiante en el aspecto cognitivo del estudiante, mejorando suficientemente la parte psicológica eliminando traumas existentes en la mente del sujeto afectando sus sentimientos y aumentado el estado de obstáculo que interrumpe la comunicación haciendo cada vez más compleja el estado anímico del estudiante de estadística, situación ajena que se convierte en un reto a la mirada de la ciencia.

Verbos

Como un asunto de interés investigativo se considera una lista de verbos que permiten redactar las competencias generales: aplicar, argumentar, buscar, comentar, comprender, comunicar, conocer, crear, dar, desarrollar, dominar, estareexpresar, hacer interpretar, leer–manej, mostrar, necesitar—organizar, poder reconocer, responder, saber, seleccionar, superar, tener y transcribir.

Competencias Específicas:

Como un aporte a la investigación sobre competencias educativas se dirá en este trabajo que las competencias específicas son capacidades cognitivas que el alumnado adquiere a lo largo de su vida escolar para realizar actividades en situaciones puntuales, y que requiere de los saberes elementales parciales de cada materia en todos los niveles educativos.

Competencias Algebraicas

Son competencias utilizadas para realizar tareas puntuales y están relacionadas con la capacidad de resolver problemas estadísticos regenerando conocimiento significativo en función de la actitud, habilidad y destreza del estudiante de estadística.

En ese sentido, el estudiante tendrá que saber trabajar en equipo, tomar sus propias decisiones, reflexionar acertadamente sobre su responsabilidad acerca de su propio aprendizaje y tener iniciativa para enfrentar nuevas situaciones matemáticas adaptándose a los cambios venideros en función de las nuevas unidades curriculares que tiene que ver, y que están repletas de contenidos en la que hay que aplicar nociones de cálculo para resolver problemas estadísticos de manera específica.

Competencias Lingüísticas

Estas competencias permiten la interactividad entre el estudiante y el contenido programático específico en lo que en la mayoría de los casos la metacognición fluye contribuyendo con los aspectos psicológicos encantando la formal actitud del estudiante sobre la base de la comprensión auditiva, lectora, escrita y expresión oral.

Competencias Lógicas

Estas competencias se desarrollan en la medida en que el estudiante avanza en el proceso de enseñanza, de manera particular en asignaturas como la matemática, la lógica matemática con nociones de cálculo en el campo estadístico y en la que el discente debe aplicar conceptos, definiciones, programar sus propias ideas y relacionar nuevos conceptos con esas ideas.

Verbos

Como un aporte a la investigación desde esta tribuna se entregará al lector una lista de verbos que servirán para redactar competencias específicas: aprovechar, argumentar, asumir, bajar, cumplir, comunicar, conocer, construir, culminar, cursar, desarrollar–enfocar, explicar, expresar, insertar, instalar, interpretar, percibir, terminar y tratar.

Triangulación de la Información

La información generada por los informantes clave la cual fue recabada por el investigador mediante la entrevista semiestructurada aplicadas a los docentes y las encuestas aplicadas a los estudiantes, se utilizó con el fin de realizar el análisis correspondiente al cruzar las ideas para contrastarlas entre sí y verificar su veracidad mediante la experiencia del investigador con el interés de conformar la descripción que resalte los detalles de los hallazgos después de haber compartido con los diferentes informantes.

A partir de entonces, se elaboró el Tabla 63, Matriz B-A, titulado: “triangulación” con el fin de explicar exhaustivamente el análisis de la información obtenida, orientada ésta con lo sostenido por Martínez (1998), quien afirma, que para facilitar el proceso de la confirmación estructural de lo investigado es recomendable hacer uso de la triangulación de

los diferentes datos, teorías diferentes, observadores diferentes y procedimientos metodológicos, que permitan no sólo analizar sino también desarrollar los hallazgos. Exactamente de eso se trata, pues, se presenta una información coherente con toda lo referente a la masa de datos recabados tanto de los profesores, estudiantes y como de las fuentes documentales.

En este sentido, es importante destacar que el análisis cuantitativo realizado a los estudiantes de las especialidades de Matemática y Física de pregrado se realizó usando método multivariantes para poder obtener información de un número grande variables, las cuales fueron analizadas de manera simultánea, sin embargo, como se puede certificar en los análisis anteriores, del número total de variables solo intervienen para efectos de interpretación aquellas que son estadísticamente significativas, en otras palabras, se trabajó solo aquellas variables que aportan suficiente información reduciendo así la dimensionalidad del problema.

Por otra parte, se aplicó una entrevista semiestructurada a los docentes que facilitan la Unidad Curricular de Estadística con el objeto de indagar sobre los aspectos más relevantes que han hallado los docentes en su práctica docente (experiencia), esta información es de vital importancia para los análisis sucesivos.

Estas dos recolecciones de información bajo una ardua tarea será triangulada ya que se dirigieron hacia un mismo objetivo de investigación, es decir, ambas investigaciones apuntan en atender la percepción que tienen los estudiantes acerca de la Unidad curricular de estadística.

Es importante mencionar que, esta investigación no sólo se podía materializar bajo un sólo enfoque, ya que se podría incurrir en una sola mirada (visión) del problema bajo estudio, es decir, se podría cometer un error conceptual ya que una sola dirección atiende sólo un eje del problema, por lo que fue necesario un segundo eje de investigación para complementar la investigación, a esto ejes se les indica como fases (fase 1 y fase 2) de investigación bajo una concepción compleja.

Por consiguiente, a continuación se considerarán los enunciados emitidos por los informantes clave y el aporte teórico que da soporte a las categorías con las que se abordó y se desarrollan en la Matriz B-A, con el fin de interpretar el contenido de los datos, resaltando así, las categorías centrales dentro de las marcas guías, que hizo posible la

esquematización ideal del objeto de estudio, incorporando luego, los conceptos que sobre las medidas descriptivas, incluyendo los aportes teóricos relacionados con este contenido, y todo esto, con la indagación realizada sobre los docentes y los estudiantes aunado al hecho del análisis del investigador generando así la triangulación de la investigación.

Tabla 69
Matriz B-A. Triangulación

Categorías	Opinión Docente Aspectos Cualitativos	Percepción Estudiante Aspectos Cuantitativos	Opinión Investigador
Docente	<p>1. El discurso estadístico del docente en su visión orientadora del sujeto que aprende está en su acción oral, lo que permite interpretar el estado anímico del estudiante esbozando su propia concepción hacia el sujeto oyente.</p> <p>2. Su experiencia como instructor de la unidad curricular (UC) de estadística en el Instituto Pedagógico de Caracas (IPC) sostienen que esta unidad como asignatura electiva, ha generado apatía en los estudiantes de educación, quienes obtendrán el título de profesor, en el nivel de pregrado.</p> <p>3. La historia, como ciencia social y humana se construye, didácticamente, a través de argumentos que enriquecen la situación laboral en la UPEL específicamente en el Instituto Pedagógico de Caracas en el que el proceso discursivo en la relación docente-estudiante se desvanece a causa de la situación existente en el país, trayendo como consecuencia que las clases normalmente se estén dando de manera virtual, generando desequilibrio en la organización personal de cada estudiante, que tiene como efecto final rechazo a la materia estadística, fundamentado su decisión de no inscribirse, cuando le corresponde, por temor a primeras vista de no poder pasarl.</p>	<p>1. El 33,33% y el 46,66% de los estudiantes manifiestan haber tenido una experiencia mala o regular, respectivamente en el curso de estadística.</p> <p>2. El 80% de los estudiantes del PC sienten temor de volver a cursar la UC de estadística.</p> <p>3. El 53,33% de los estudiantes manifiestan que la metodología empleada por el docente fue regular</p>	<p>1. Los estudiantes no entiende el discurso estadístico del profesor, este debe hacer un esfuerzo mayor por cambiar el estado de ánimo en aspectos positivos indicando la importancia de esta ciencia en el campo de la vida diaria.</p> <p>2. Los estudiantes sienten temor de volver a cursar la UC de estadística, generando apatía en los demás cursos ya que esta UC no es obligatoria en el Diseño Curricular 2015 de la UPEL.</p> <p>3. Evidentemente las condiciones actuales del país y sumado la tragedia de la pandemia COVID-19, ha generado que la actividad educativa tenga una trasformación distinta a la tradicional, pasado de clases presenciales a clases a distancia. Esto ha creado nuevos avances tecnológicos para atender la demanda por parte de la comunidad estudiantil exigiendo así la actualización docente en el campo informático. Por otro lado, la educación a distancia perturba notablemente el comportamiento natural del estudiante</p>

Tabla 69 (Cont.)

Categorías	Opinión Docente Aspectos Cualitativos	Opinión Estudiante Aspectos Cuantitativos	Opinión Investigador
Estudiante	<p>1. Los estudiantes de estadística en el IPC cada vez son menos competentes por razones intrínsecas al estudiante, y por razones exógenas a la actitud del usuario, y este criterio no solo se refiere a la especialidad de matemática sino que la experiencia en pregrado, posgrado y doctorado se presenta la misma situación, pues, falta apoyo del sistema central del gobierno quien ha desincorporado todo tipo de beneficio al tren profesional llevando al comportamiento humano a importante estado de precariedad en el desenvolvimiento del docente generando un ambiente de desánimo con condiciones adversas que no permiten un asesoramiento efectivo para aquellos que cursan la asignatura generando acciones de rechazo en el estudiante.</p> <p>2. Una de las preguntas vinculadas personalmente por los docentes del Pedagógico de Caracas es ¿Para qué sirve la Estadística?, y reflexionando sobre esta interrogante, pensamos en la situación académica y el perfil del futuro docente, persona responsables sin manutención mientras estudia o está cursando la asignatura, sin oportunidades de trabajo con un semestre como repitiendo y sin respuesta o ninguna opción y a veces sin alternativa, y así entendemos que la estadística es una herramienta fundamental en la educación indispensable para graduarse y alcanzar una vida profesional y personal de satisfacción y éxito por haber mejorado su estilo de vida laboral y personal.</p>	<p>1. El 66,67% de los estudiantes manifiestan que el conocimiento adquirido en el área de la estadística es regular.</p> <p>2. El 80% de los estudiantes acertaron en la selección de la media como medida de tendencia central, mientras que el 53,33% de los estudiantes no tienen claro las medidas de dispersión.</p>	<p>1. Es notable como los estudiantes han disminuido su capacidad de afrontar problemas en el campo de la vida diaria al no aplicar conocimientos propios de las ciencias, es decir, algunos de los estudiantes ya se encuentran laborando como docentes en servicio, sin embargo, usan la estadística de manera regular sin las consideraciones que esta amerita y en algunos casos la aplican por inercia, sin saber que están haciendo uso de la estadística. Esta situación ocurre en todos los niveles educativos.</p> <p>2. Para poder saber con claridad para qué sirve la estadística, tanto los docentes como los estudiantes deben tener claro los conceptos básicos y campos de acción de esta ciencia. Es evidente, que el docente debe hacer un mayor esfuerzo en tratar de transmitir el contenido desde un espacio-tiempo donde el estudiante comprenda la aplicabilidad, la técnica y el uso que debe darle a estos resultados que son aplicados en la vida cotidiana.</p>

Tabla 69. (Cont.)

Categorías	Opinión Docente Aspectos Cualitativos	Opinión Estudiante Aspectos Cuantitativos	Opinión Investigador
Enseñanza	<p>1. La enseñanza es el proceso de transmisión de información desde el emisor al receptor implicando interacción entre el sujeto que enseña y el estudiante quien asimila el contenido dictado por el instructor quien realiza didáctica en clase evitando en el oyente el temor correspondiente al ejecutar las diferentes evaluaciones de modo baje la tensión a estudiantes eliminando los malos recuerdos al pronunciar con exactitud cada contenido, puesto que, las prelaciones asignadas a la asignatura son inexistentes significando que el instrumento de apoyo está en las representaciones, datos operaciones básicas de bachillerato, las que en pocas semanas es imposible de superar, de ahí, que el trato con los estudiantes tiene un significado de entendimiento posible a pesar de que la educación actual sea a distancia no de forma presencial eliminando así, la interacción directa entre docente y estudiante, disminuyendo a lo sumo la adquisición de competencias.</p> <p>2. La enseñanza tiene diferentes enfoques instruccionales en términos de formación, sea ésta a distancia, no presencial de modalidad virtual y según el papel que se le otorgue al profesor y al estudiante como objeto educativo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje durante el desarrollo del curso.</p>	<p>1. El 50% de los estudiantes manifiestan que la experiencia con el docente o facilitador de estadística fue regular. El 100% de los estudiantes manifestaron que el docentes nunca o casi nunca presta apoyo a las tareas y/o actividades didácticas basadas en las TICs. El 50% de los estudiantes manifestaron que a veces el docente desarrolla actividades donde le estudiante satisface sus necesidades comunicacionales.</p> <p>2. El 100% de los estudiantes ha seleccionado de manera correcta los conceptos de media y moda. El 80% de los estudiantes ha seleccionado de manera incorrecta el concepto de mediana.</p>	<p>1. Evidentemente existe un vacío de conocimiento por parte de los estudiantes acerca de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), ya que estas herramientas engloban gran parte de la actividad diaria del ser humano, estamos tan compenetrados con la tecnología que desconocemos su concepto. Actualmente las telecomunicaciones como WhatsApp, X, Facebook, correos electrónicos, entre otros, son parte de las TICs; sin embargo, los estudiantes a pesar que hacen uso directo e indirecto con el docente han considerado que no han usado las tics.</p> <p>2. Existe confusión en algunos conceptos estadísticos lo que hace fundamental que existan recursos literarios didácticos tanto en físico como en digital que esbozen con mayor precisión la terminología de las medidas de tendencia central.</p>

Tabla 69. (Cont.)

Categorías	Opinión Docente Aspectos Cualitativos	Opinión Estudiante Aspectos Cuantitativos	Opinión Investigador
Aprendizaje	<p>1. El aprendizaje estadístico desde la perspectiva endógena es cambio conductual y cognitivo, pero desde la visión exógena es la estrategia que regla los criterios del aprendizaje para el empoderamiento del conocimiento respectivo.</p> <p>2. Los estudiantes elevan su nivel cognitivo sin importar los instrumentos aplicados, los aspectos específicos, las situaciones adversas y el número de estudiantes por curso en un salón de clases contextualizado en momento crítico, lleno de obstáculos, difícil situación que limita lo fundamental en el aprendizaje, entendiéndose, que una aplicación mecánica no es suficiente para el aprendizaje específico negando la transformación curricular y trayendo problemas puntuales en estadística desvalorizando los créditos bajando el valor de la dificultad educativa.</p>	<p>1. El 56,67% de los estudiantes manifiestan que la estadística es muy difícil.</p> <p>2. El 80% de los estudiantes manifiestan que la estadística es desagradable.</p>	<p>1. El estudiante ya concibe previamente a la estadística como una ciencia difícil de entender, es un constructo mental formado de la experiencia de los demás que es transmitido de manera oral sin previo contacto con la misma.</p> <p>2. El estudiante se auto gestiona en términos negativos hacia la estadística, sin embargo esto ha sido provocado por diferentes fuentes como lo son: docentes que les gusta infringir temor, rencor e inclusive odio de acuerdo a su praxis como docente; los comentarios mal salvos de pasillo han generado un rechazo infundado y por ultimo desde el hogar donde se ha convertido la frase no alentadora de “las tres Marías”</p>
Conocimiento	<p>1. La estadística es una rama nueva de las diferentes especialidades de la matemática que permite administrar con la compañía de la probabilidad recopilar conocimiento estadístico institucionalmente sin prerequisito para organizar problemas elementales sobre el cálculo matemático en la asignatura de Estadística y Probabilidad usando métodos para hacer predicciones, generalizaciones y obtener conclusiones a partir de los datos analizados teniendo en cuenta que la estadística aplicada según la necesidad del currículo genere resultado fehacientes que minimice el grado de incertidumbre existente entre los estudiantes</p>	<p>1. El 56,67% de los estudiantes consideran a la estadística incomprensible.</p>	<p>1. El desconocimiento de la aplicabilidad de la estadística en cualquier campo del saber, genera un vacío conceptual de la importancia que esta genera en el campo de la investigación.</p> <p>Al desconocer, se entiende como incomprensible generando más apatía por parte del estudiantado e incluso por parte de algunos docentes.</p>

Tabla 69. (Cont.)

Categorías	Opinión Docente Aspectos Cualitativos	Opinión Estudiante Aspectos Cuantitativos	Opinión Investigador
	<p>con la sabida concepción de analizar datos que tengan información de confianza en término de conocimientos como punto medio, intervalo, datos, términos estadísticos, área, punto de cuantiles, deciles, percentiles, diferencial, estadígrafos, área bajo la curva, muestra, las distintas fórmulas para resolver problemas matemáticos con contenido de la estadística descriptiva, la cual los estudiantes la consideran como la cenicienta generando un movimiento de apatía hacia la materia haciéndola a la vista del usuario compleja quienes la han satanizado, la cual es inconveniente a corto y largo plazo produciéndose la mayor avalancha de desertores de la materia.</p> <p>2. La importancia de la estadística aplicada en cualquiera de las especialidades como curso educacional se constituye en un filtro trabajado con respuesta distinta a la registrada en la unidad curricular respectivo y tomando las mejores decisiones no han podido revertir y cerrar la brecha para evitar nuevas desilusiones y disminuir nuevos casos de avalancha de estudiantes que no quieren explorar y presentar el deseo de construir nuevos conocimientos.</p>	<p>2. El 80% de los estudiantes manifiestan que la estadística es difícil y desagradable.</p>	<p>2. La intencionalidad de querer aprender viene dada del querer hacer, en este sentido cuando se tienen techos de conductas hacia el rechazo genera que el estudiante le cueste entender y aprender. En este particular juega un rol esencial el docente como ente directo sobre las estrategias de aprendizaje.</p>

Tabla 69. (Cont.)

Categorías	Opinión Docente Aspectos Cualitativos	Opinión Estudiante Aspectos Cuantitativos	Opinión Investigador
Utilidad	1. La estadística es una herramienta de investigación que es administrada en todas las especialidades de la UPEL, que posibilita cuantificar la realidad circundante mediante la tecnología disponible en internet si tomamos en cuenta aquellos elementos de fácil acceso como: computadora, video beam, calculadora, Word, SPSS, software libre, captura de pantalla, Google, WhatsApp, Instagram, Telegram, Excel, teléfono inteligente, correo electrónico, YouTube y las presentaciones realizadas por WhatsApp o utilizando la aplicación Meet,	1. El 60% de los estudiantes manifiestan que la estadística es inútil.	1. Es evidente que los estudiantes están desinformados de la aplicabilidad de esta ciencia en cualquier campo del saber, esto genera desconocimiento de la gran utilidad de esta ciencia en el campo de la vida diaria.
Competencias Transversales	1. Son metacualidades, que no dependen del conocimiento significativo del estudiante, sino que se basan en la personalidad del estudiante permitiendo su relación con la sociedad escolar, científica y curricular siguiendo los canales de la competencia algebraica, lingüística y lógica.	1. El 100% de los estudiantes manifestaron que tienen una actitud abierta para trabajar la estadística con las herramientas que ofrece las TICs.	1. Es evidente que los estudiantes y los docentes deben crear espacios para poder comunicarse de manera efectiva, en estos momentos las TICs ofrecen estos espacios.
Competencia Algebraica	1. Estas dependen del conocimiento adquirido por los estudiantes quienes estarán en capacidad de evaluar los contenidos planteados en el área de la matemática aplicada durante las situaciones problemáticas con el fin de dar solución a los problemas estadísticos planteados. 2. Las competencias algebraicas son habilidades que definen la personalidad del estudiante dotándolo de una personalidad única sustentada en la una personalidad única sustentada en la motivación, la inquietud	1. El 100% de los estudiantes acertaron de manera correcta el cálculo de la media para un conjunto de datos. 2. El 50% de los encuestados no acertaron en el cálculo de la varianza	1. Existe en los estudiantes habilidades algebraicas básicas y que son recurrentes en las áreas de trabajo, por ejemplo, el cálculo de la media es muy usado por los docentes. 2. Existen grados de complejidad donde el estudiante debe afinar el álgebra, esto ocurre con el cálculo de la varianza donde se requiere mayor habilidad algebraica.

Tabla 69. (Cont.)

Categorías	Opinión Docente Aspectos Cualitativos	Opinión Estudiante Aspectos Cuantitativos	Opinión Investigador
	por resolver situaciones problemática en el campo estadístico donde la curiosidad es estandarte de lucha para vencer la apatía por los números algebraicos haciendo de la matemática una ecuación matemática que confianza bajo el lema de la curiosidad nos empuja a no desistir, el compromiso nos da fuerza mental y las habilidades cognoscitivas avivan el manejo de las emociones por descubrir lo solapado a nuestra mente.		
Competencia Lingüísticas	<p>1. La comunicación a través del habla, gesto o elemento de transmisión de información de un sujeto a otro es eje fundamental de la lengua de cualquier sociedad, siendo la transversalidad del leguaje el elemento persuasivo del enlace entre miembros de una misma sociedad.</p> <p>2. La misión del docente consiste en planificar, unificar objetivos, formar conducta y capacitar al estudiante, entonces una de las principales misiones consiste en realizar procesos de enseñanza que permitan al estudiante hablar, escuchar, leer y escribir con seguridad, definir los criterios de evaluación sobre la base del contenido presente en la unidad curricular institucional correspondiente a la estadística, aplicando</p>	<p>1. El 80% de los estudiantes manifiestan que están en desacuerdo con el concepto de media que indica que el valor de la media es aquel que tiene la propiedad de centrar la información de los datos a un valor único. Es un valor promedio por individuo.</p> <p>2. El 100% de los estudiantes manifestaron estar en desacuerdo con el concepto de moda el cual sostiene que el valor de la moda es aquel que tiene mayor probabilidad de ser seleccionado del conjunto de datos.</p>	<p>1. El proceso cognitivo se desvirtúa cuando el individuo escucha un vocabulario distinto al aprendido en eventos anteriores. El estudiante no lee con detenimiento y no analiza la frase.</p> <p>2. El subconsciente al no tener registrado un concepto previo no es capaz de asociarlo a otro que ya este pre establecido.</p>

Tabla 69. (Cont.)

Categorías	Opinión Docente Aspectos Cualitativos	Opinión Estudiante Aspectos Cuantitativos	Opinión Investigador
	las técnicas pedagógicas profesionales capaces de generar la formación del discente dentro de los parámetros exigidos por la ley.		
Competencia Lógica	<p>1. Son habilidades, conocimientos y capacidades que caracterizan la habilidad y la destreza para enfrentar nuevas situaciones en el campo de la estadística y aplicable a diferentes áreas del conocimiento.</p> <p>2. Es una recopilación de medios con peso matemático con imágenes estadísticos dentro del campo de la estadística donde lo virtual es concreto, habidas cuentas de que existen casos donde la comprensión lectora y auditiva no ayudan con expresión escrita y expresión oral.</p>	<p>1. El 93% de los estudiantes manifestaron que se sienten cómodos usando la tecnología.</p> <p>2. El 100% de los estudiantes manifiestan tener una actitud abierta para trabajar la estadística con las herramientas que ofrece las TICs.</p>	<p>1. El campo de los números y la informática requiere de precisión, al mantener una actitud positiva en querer aprender, el proceso de enseñanza – aprendizaje se hace mas ligero.</p> <p>2. El uso de las TICs de manera correcta genera un aprendizaje significativo en los estudiantes e incluso en algunos docentes a pesar que estén facilitando el curso de estadística.</p>
Verbos	<p>1. Definen las acciones cognoscitivas realizadas por los estudiantes con el fin de cumplir con las asignaciones del profesor durante el proceso de enseñanza, y estos verbos pueden ser utilizados para redacta cada competencia exigida por la unidad curricular respectiva, entre esos verbos se tienen: Adaptar-Buscar-captar- compartir Construir- crecer-decir- Desarrollar-determinar- Dominar-</p>	<p>1. El 85% de los estudiantes no dominan la conjunción de verbos para el desarrollo de objetivos basados en competencias.</p>	<p>1. Evidentemente el desconocimiento de la aplicación correcta de verbos en las competencias generan fricción con lo aprendido en los propósitos basados en los objetivos.</p>

Tabla 69. (Cont.)

Categorías	Opinión Docente Aspectos Cualitativos	Opinión Estudiante Aspectos Cuantitativos	Opinión Investigador
	eliminar-formular-ganar-interpretar- investigar-manejar montar-Organizar-Realizar- Recoger-Resolver-saber-seleccionar-Solucionar- tener-tomar – Trabajar-Validar-Usar Utilizar		
Competencias Generales	1. Son requeridas en el campo científico y cualquier asignatura curricular, de donde al estudiante obtiene las herramientas requeridas para analizar los problemas, evaluar las estrategias a utilizar y aportar soluciones a las nuevas situaciones problemáticas	1. El 75% de los estudiantes poseen desconocimiento para analizar situaciones con la estadística	1. El campo de la investigación requiere de conocimientos sólidos en el área de la estadística, por ello se requiere profundizar en la conceptualización de los mismos.
Competencias Algebraicas	1. Son exclusivamente, competencias referidas a la matemática, entre sus ramas la estadística aplicada la que tiene que ver con cantidades numéricas, distribución poblacional y población muestral, medidas de tendencia central, cálculos. 2. Son capacidades matemáticas que permiten manejar y relacionar patrones lógicos de manera eficaz e interpretar funciones y abstracciones para seguir con facilidad instrucciones lógicas que lo lleven a realizar problemas estadísticos, ejercicios matemáticos y resolver problemas.	1. El 100% de los estudiantes acertaron en el cálculo de la media; mientras que el 50% de los estudiantes no acertaron en el cálculo de la varianza. 2. El 73,33% de los estudiantes acertaron en la aproximación del valor de la media usando solo la imaginación	1. Existen niveles de complejidad y dependiendo del avance progresivo y sistematizado se podrá abarcar gran parte del álgebra que se requiere. 2. El adiestramiento algebraico genera una aproximación del cálculo de ciertas medidas, evidentemente esto va acompañado de un razonamiento lógico.
Competencias Lingüísticas	1. Es aquella que permite el desarrollo de la capacidad cognitiva activando en el estudiante las habilidades, actitudes, destrezas en el campo educativo transformando lo complejo en lo fácil con efecto de cambiante	1. El 100% de los estudiantes manifestaron que el concepto de la media es la sumatoria entre el número de datos	1. La premura por dar información genera selecciones que desfavorecen el conocido ya establecido. Esta situación ajena que se convierte en un reto a la mirada de la ciencia.

Tabla 69. (Cont.)

Categorías	Opinión Docente Aspectos Cualitativos	Opinión Estudiante Aspectos Cuantitativos	Opinión Investigador
	en el aspecto cognitivo del estudiante, mejorando suficientemente la parte psicológica eliminando traumas existentes en la mente del sujeto afectando sus sentimientos y aumentado el estado el obstáculo que interrumpe la comunicación haciendo cada vez más compleja el estado anímico del estudiante de estadística, situación ajena que se convierte en un reto a la mirada de la ciencia.		
Verbos	1. Se considera una lista de verbos que permiten redactar las competencias generales: aplicar-argumentar- buscar- comentar- comprender-comunicar- conocer-crear- dar- desarrollar-dominar- estar-expresar-hacer interpretar-leer-manejar- mostrar- necesitar— organizar-poder reconocer- responder- saber- seleccionar- superar-tener- transcribir	1. El 53,33% de los estudiantes les cuesta realizar lecturas a profundidad.	1. Es evidente formar tanto a docentes como a estudiantes en el quehacer o mundo investigativo desde una mirada de las competencias.
Competencias Específicas	1. Las competencias específicas son capacidades cognitivas que el alumnado adquiere a lo largo de su vida escolar para realizar actividades en situaciones puntuales, y que requiere de los saberes elementales parciales de cada materia en todos los niveles educativos.	1. El 60% de los estudiantes desconocen la diferencia entre los términos medidas de tendencia central y dispersión.	1. Evidentemente se debe generar constructos mentales distintos a los ya prestablecidos que permitan una comprensión sólida sobre la conceptualización y jerga estadística.

Tabla 69. (Cont.)

Categorías	Opinión Docente Aspectos Cualitativos	Opinión Estudiante Aspectos Cuantitativos	Opinión Investigador
Competencias Algebraicas	<p>1. las competencias específicas son capacidades cognitivas que el alumnado adquiere a lo largo de su vida escolar para realizar actividades en situaciones puntuales, y que requiere de los saberes elementales parciales de cada materia en todos los niveles educativos.</p>	<p>1. El 73,33% de los estudiantes se aproximaron de manera correcta al valor real del promedio usando la imaginación.</p>	<p>1. Existe un conocimiento previo en el estudiante el cual es desarrollado en momentos donde está presente la incertidumbre.</p>
Competencias Algebraicas	<p>1. Son competencias utilizadas para realizar tareas puntuales y están relacionadas con la capacidad de resolver problemas estadísticos regenerando conocimiento significativo en función de la actitud, habilidad y destreza del estudiante de estadística.</p> <p>2. el estudiante tendrá que saber trabajar en equipo, tomar sus propias decisiones, reflexionar acertadamente sobre su responsabilidad acerca de su propio aprendizaje y tener iniciativa para enfrentar nuevas situaciones matemáticas adaptándose a los cambios venideros en función de las nuevas unidades curriculares que tiene que ver, y que están repletas de contenidos en la que hay que aplicar nociones de cálculo para resolver problemas estadísticos de manera específica.</p>	<p>1. El 100% de los estudiantes acertaron en el cálculo de la media usando álgebra; mientras que, el 50% no acertó en el cálculo de la varianza.</p> <p>2. Se estima que el 50% de los estudiantes si domine el álgebra de manera correcta.</p>	<p>1. Evidentemente existen problemas algebraicos que solo se corrigen usando técnicas de participación directa y constante.</p> <p>2. Las competencias algebraicas deben ser desarrolladas antes de los cursos de estadística para poder comprender la complejidad de los conceptos y leyes que gobiernan la estadística.</p>
Competencias Lingüísticas	<p>1. Permiten la interactividad entre el estudiante y el contenido programático específico en lo que en la mayoría de los casos la metacognición.</p>	<p>1. El 30% considera que el docente nunca desarrolló actividades donde el estudiante satisface sus necesidades comunicacionales (grupos de conversación, grupos de interés, otros).</p>	<p>1. La interacción docente y estudiantes vital para el desarrollo cognitivo, pero también es fundamental la interacción entre estudiantes.</p>

Tabla 69. (Cont.)

Categorías	Opinión Docente Aspectos Cualitativos	Opinión Estudiante Aspectos Cuantitativos	Opinión Investigador
	fluye contribuyendo con los aspectos psicológicos encantando la formal actitud del estudiante sobre la base de la comprensión auditiva, lectora, escrita y expresión oral.		
Competencias Lógicas	1. Se desarrollan en la medida en que el estudiante avanza en el proceso de enseñanza, de manera particular en asignaturas como la matemática, la lógica matemática con nociones de cálculo en el campo estadístico y en la que el discente debe aplicar conceptos, definiciones, programar sus propias ideas y relacionar nuevos conceptos con esas ideas.	1. El 27% de los estudiantes se alejaron del valor central de la media usando solo la imaginación	1. No solo importa la el desarrollo algebraico nada más, debe establecer una relación entre el número y la lógica del resultado para que ambos en las medidas universales estén acorde al problema planteado.
Verbos	1. verbos que servirán para redactar competencias específicas: aprovechar-argumentar-asumir-bajar-cumplir-comunicar-conocer-construir-culminar-cursar-desarrollar-enfocar-explicar-expresar-insertar-instalar-interpretar-percibir-terminar-tratar	1. El 75% de los estudiantes no han desarrollado habilidades lectoras.	1. El conocimiento algebraico debe estar acompañado del conocimiento lingüístico para generar un conocimiento significativo.

Fuente: Enunciados emitidos por los informantes clave y el aporte teórico

Fundamentado en la estructura del Tabla 69 (Matriz B-A), en la que se presentaron los relatos escritos suministrados por diferentes informantes clave, desde dos enfoque diferentes, uno cualitativo aplicado a los docentes y otro cuantitativo aplicado a los estudiantes, luego, se hará la descripción interpretativa de la triangulación con el propósito de explicar cada momento en el que se refleja la experiencia vivida por el investigador y los informantes clave respectivos, direccionándolas por la vía de las categorías surgidas a partir de las marcas guías.

Es ese sentido, respetando el orden en que se dio cada categoría es necesario comenzar con la del **Docente**, en la que se denota claramente que la misma es un enfoque que abarca diversidad del discurso estadístico del docente en la visión orientadora del sujeto tal que enseñar está en la acción oral de su discurso, lo que le permite interpretar el estado anímico del estudiante al esbozar su propia concepción hacia el sujeto oyente, quedando evidencia esa situación escolar al ser refrendada por el 80% de los estudiantes que no entienden el discurso estadístico del profesor.

Por otro lado, la experiencia del instructor de la unidad curricular de estadística del IPC, el hecho de ser una asignatura electiva, ha generado apatía en los estudiantes de educación, quienes obtendrán el título de profesor, en el nivel de pregrado, y esa apatía está definida por el 33,33% de los estudiantes del PC rechazan la estadística.

Por supuesto, las causas de tal situación escolar es de vieja data, porque la historia como ciencia social y humana se construye didácticamente a través de argumentos que enriquecen situación laboral en la universidad, que tienen su efecto en el proceso discursivo en la relación docente-estudiante que se desvanece trayendo como consecuencia la imposición a las clases de manera virtual, generando desequilibrio en la organización personal de cada estudiante, con resultado de rechazo a la materia estadística, tomando la decisión final de no inscribirla cuando le corresponde por temor a no aprobarla.

Siguiendo el orden, se tiene la categoría **Estudiante** donde los estudiantes de estadística en el IPC cada vez son menos competentes por razones intrínsecas al estudiante, y por razones exógenas a la actitud del mismo, y este criterio no sólo se refiere a la especialidad de matemática sino que la experiencia en pregrado, posgrado y doctorado se presenta la misma situación, pues, falta apoyo del sistema central del Estado quien ha desincorporado todo tipo de beneficio al tren profesional llevando al comportamiento humano a importante estado de precariedad en el desenvolvimiento del docente generando un ambiente de desánimo con condiciones adversas que no permiten un asesoramiento efectivo para aquellos que cursan la asignatura y generando acciones de rechazo en el estudiante.

Una de las preguntas vinculadas personalmente por los docentes del Pedagógico de Caracas es ¿Para qué sirve la Estadística?, y reflexionando sobre esta interrogante, pensamos en la situación académica y el perfil del futuro docente, persona responsables sin

manutención mientras estudia o está cursando la asignatura, sin oportunidades de trabajo con un semestre como repitiente y sin respuesta o ninguna opción y a veces sin alternativa, y así entendemos que la estadística es una herramienta fundamental en la educación indispensable para graduarse y alcanzar una vida profesional y personal de satisfacción y éxito por haber mejorado su estilo de vida laboral y personal.

Para poder saber con claridad para qué sirve la estadística, tanto los docentes como los estudiantes deben tener claro los conceptos básicos y campos de acción de esta ciencia. Es evidente, que el docente debe hacer un mayor esfuerzo en tratar de trasmitir el contenido desde un espacio-tiempo donde el estudiante comprenda la aplicabilidad, la técnica y el uso que debe darle a estos resultados que son aplicados en la vida cotidiana.

La categoría **Enseñanza** es el proceso de transmisión de información desde el emisor al receptor implicando interacción entre el sujeto que enseña y el estudiante quien asimila el contenido dictado por el instructor quien realiza didáctica en clase evitando en el oyente el temor correspondiente al ejecutar las diferentes evaluaciones de modo baje la tensión a estudiantes eliminando las malas experiencia propia y no propias.

Evidentemente existe un vacío de conocimiento por parte de los estudiantes acerca de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), ya que estas herramientas engloban gran parte de la actividad diaria del ser humano, estamos tan compenetrados con la tecnología que desconocemos su concepto. Actualmente las telecomunicaciones como WhatsApp X, Facebook, Instagram, Telegram, correos electrónicos, entre otros, son parte de las TICs; sin embargo, los estudiantes a pesar que hacen uso directo e indirecto con el docente han considerado que no han usado las tics.

La enseñanza tiene diferentes enfoques instruccionales en términos de formación, sea ésta a distancia, no presencial de modalidad virtual y según el papel que se le otorgue al profesor y al estudiante como objeto educativo durante el proceso de enseñanza y aprendizaje durante el desarrollo del curso.

Sigue la categoría **aprendizaje** estadístico desde la perspectiva endógena es cambio conductual y cognitivo, pero desde la visión exógena es la estrategia que regla los criterios del aprendizaje para el empoderamiento del conocimiento respectivo. El estudiante ya concibe previamente a la estadística como una ciencia difícil de entender, es un constructo

mental formado de la experiencia de los demás que es transmitido de manera oral sin previo contacto con la misma.

Los estudiantes elevan su nivel cognitivo sin importar los instrumentos aplicados, los aspectos específicos, las situaciones adversas y el número de estudiantes por curso en un salón de clases contextualizado en momento crítico, lleno de obstáculos, difícil situación que limita lo fundamental en el aprendizaje.

El estudiante se auto gestiona en términos negativos hacia la estadística, sin embargo esto ha sido provocado por diferentes fuentes como lo son: docentes que les gusta infringir temor, rencor e inclusive odio de acuerdo a su praxis como docente; los comentarios mal salvos de pasillo han generado un rechazo infundado y por ultimo desde el hogar donde se ha convertido la frase no alentadora de “las tres Marías”.

Por otro lado tenemos, la categoría **Conocimiento** de la estadística como una nueva rama de las diferentes especialidades de la matemática que permite administrar con la compañía de la probabilidad recopilar conocimiento estadístico institucionalmente sin prerequisito para organizar problemas elementales sobre el cálculo matemático en la asignatura de Estadística y Probabilidad usando métodos para hacer predicciones, generalizaciones y obtener conclusiones a partir de los datos analizados teniendo en cuenta que la estadística aplicada según la necesidad del currículo genere resultado fehacientes que minimice el grado de incertidumbre existente entre los estudiantes

El desconocimiento de la aplicabilidad de la estadística en cualquier campo del saber, genera un vacío conceptual de la importancia que esta genera en el campo de la investigación. Al desconocer, se entiende como incomprensible generando más apatía por parte del estudiantado e incluso por parte de algunos docentes.

En la categoría **Utilidad** se estructura a la estadística como una herramienta de investigación que es administrada en todas las especialidades de la UPEL, que posibilita cuantificar la realidad circundante mediante la tecnología disponible en internet si tomamos en cuenta aquellos elementos de fácil acceso como: computadora, video beam, calculadora, Word, SPSS, entre otras.

Es evidente que los estudiantes están desinformados de la aplicabilidad de esta ciencia en cualquier capo del saber, esto genera desconocimiento de la gran utilidad de esta

ciencia en el campo de la vida diaria e incluso los estudiantes asumen una postura de que la estadística no es útil.

En la categoría de **Competencias Transversales** se tienen las subcategorías de competencias algebraicas, competencias lingüísticas, competencias lógicas y verbos relacionadas propiamente con las competencias transversales. Son metacualidades, que no dependen del conocimiento significativo del estudiante, sino que se basan en la personalidad del estudiante permitiendo su relación con la sociedad escolar, científica y curricular siguiendo los canales de la competencia algebraica, lingüística y lógica

Es evidente que los estudiantes y los docentes deben crear espacios para poder comunicarse de manera efectiva, en estos momentos las TICs ofrece estos espacios.

En las **Competencias Generales** también se tienen las subcategorías de competencias algebraicas, competencias lingüísticas, competencias lógicas y verbos relacionadas propiamente con las competencias generales. Son requeridas en el campo científico y cualquier asignatura curricular, de donde al estudiante obtiene las herramientas requeridas para analizar los problemas, evaluar las estrategias a utilizar y aportar soluciones a las nuevas situaciones problemáticas

Es por esta razón, que en el campo de la investigación requiere de conocimientos sólidos en el área de la estadística, por ello se requiere profundizar en la conceptualización de los mismos.

Por último se tiene las **Competencias Específicas** la cual presenta la misma estructura de las competencias transversales y generales. Las competencias específicas son capacidades cognitivas que el alumnado adquiere a lo largo de su vida escolar para realizar actividades en situaciones puntuales, y que requiere de los saberes elementales parciales de cada materia en todos los niveles educativos.

Evidentemente, se debe generar constructos mentales distintos a los ya establecidos que permitan una comprensión sólida sobre la conceptualización y jerga estadística.

MOMENTO V

Conclusiones y recomendaciones

El precio de la luz es menor que el costo de la oscuridad.
(Arthur C. Nielsen)

Con la finalidad de ampliar el conocimiento existente y generar proposiciones teóricas sobre la didáctica en estadística, además establecer como se vinculan dos paradigmas en el campo investigativo para entender la naturaleza del problema existente en los dicentes de la Unidad Curricular de Estadística y los docentes, que hacen vida en el Instituto Pedagógico de Caracas y para este fin, se interpretaron los resultados, hallazgos, respuestas y reflexiones de las acciones a considerar para la puesta en marcha de una trasformación en el material a usar y en el programa analítico de esta área del saber.

De entrada se puede afirmar que la visión de la investigación en una sola dirección genera vacíos en la realidad existente, tal es el caso de la percepción de los estudiantes en la Unidad Curricular de Estadística que han manifestado disconformidad con los entes que generan el espacio educativo (docentes, área de trabajo, herramientas tecnológicas, estrategias pedagógicas, entre otras).

En este sentido, al indagar sobre los docentes directamente se refleja otra realidad existente que difiere en cierta medida con la información suministrada por parte de los estudiantes y en algunos casos particulares coinciden. Es decir, el investigador debe garantizar cubrir todos los espacios en accionar investigativo, sin dejar en lo posible aristas importantes de atender.

Por consiguiente, se confirmó que los docentes ejercen un liderazgo inteligentemente emocional que influyen positivamente o negativamente en la psiquis de sus estudiantes, esto va a depender en gran medida de las estrategias putadas y esbozadas por el docente, por ejemplo: si el docente enfoca su estrategia en términos positivos, esto genera un ambiente pedagógico armónico, lo que se deriva en un estado de bienestar educativo-afectivo, haciendo que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más significativa.

Es evidente que durante la pandemia COVI-19 el mundo no estaba preparado para una educación a distancia y mucho menos los docentes estaban capacitados en el uso de las TICs, hoy vemos como la tecnología puede ser un recurso favorable en la trasmisión de información a los estudiantes, tanto es así, que el 93,33% de los estudiantes manifiestan sentirse cómodos usando la tecnología, siendo esta de uso cotidiano en todos los ciudadanos en la actualidad. El docente entre sus muchas ocupaciones también han generado productos y procesos que dependen de la tecnología, lo que ha devengado un consumo masivo de capacitaciones y adiestramiento continuo para atender las demandas de los estudiantes.

En esta investigación, se pudo comprobar que los estudiantes que han tenido una experiencia negativa con el curso en estadística se deben en gran medida con la experiencia con el docente, auto evolución del conocimiento adquirido, desarrollo de actividades usando las TICs, estrategias de integración entre estudiantes, siendo estas las más resaltantes en este estudio. En tal sentido, se diseñó un Modelo Matemático Estadístico que predice la experiencia del estudiante en función a las variables antes mencionadas.

Se comprobó bajo un modelo de regresión que los estudiantes que tienen una perspectiva favorable a las matemáticas, en menos medida observan a la estadística, situación que debe llamar poderosamente la atención de los investigadores de patrones de conductas.

Uno de los objetivos de la ciencia de la estadística es clasificar de acuerdo a un patrón a los individuos, animales, plantas, cosas entre otras y en este contexto los estudiantes son objeto de estudio que requieren ser clasificados, por lo que se originó cuatro (4) grupos claramente bien definidos usando el Análisis Cluster (AC), cada grupo está diferenciado con los demás grupos (heterogeneidad) y dentro de cada grupo son individuos muy similares entre sí (homogeneidad). Bajo esta premisa el docente puede construir competencias que cada grupo puede desarrollar.

Es importante señalar que, estudios univariantes dan respuestas de cada variable en particular y no se puede construir constructos multivariantes a partir de ellas por separado, para ello se requiere métodos multivariantes que se encargan de estudiar de manera simultánea todas variables en conjunto. Esto es importante señalarlo ya que muchos estudios donde presentan estudios cuantitativos realmente no hacen investigación

multivariante, sin embargo generan conclusiones multivariantes lo cual no recogen información real del problema en cuestión.

En este sentido, el Análisis de Correspondencia Múltiple (ACM) aplicado para esta investigación, describe la creación de tres (3) factores que reducen la dimensionalidad del problema bajo estudio, en este caso en particular, identificar las variables que afectan directa o indirectamente sobre la percepción del estudiante en la Unidad Curricular de Estadística es una tarea del docentes en su entorno educativo.

Desde la investigación cualitativa se desveló que el docente es uno de los elementos que afecta la Psiquis del estudiante, este puede convertirse en un obstáculo o en una herramienta accesible para construir los constructos mentales que se internalizan en los estudiantes, es una tarea que debe emprende el docente apoyándose en el uso de las TICs para la integración en el proceso cognitivo.

El desconocimiento de parte de los estudiantes acerca de las herramientas que ofrece las TICs. Los estudiantes hacen uso de las TICs diariamente (WhapsAAp, X, Facebook, Instagram, Telegram, entre otras) sin saber que estas son herramientas de las TICs, por lo que el docente debe emprender una cruzada para explicar con claridad ¿Qué son las TICs?, ¿Para qué se utilizan las TICs?; ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del uso de las TICs? Y ahora con el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TACs).

Evidentemente el docente debe reafianzar el conocimiento estadístico en las aulas de clase enfocándose en el uso, aplicación, impacto, importancia y la generación de conocimientos, pero para ello es necesario que el docente maneje con propiedad las terminologías adecuada (jerga) y el correcto uso conceptual de los mismos.

En este sentido, las categorías que surgieron en este estudio deben ser un referente y guía para que los docentes puedan canalizar sus estrategias de enseñanza.

Para concluir, considero que es necesario comprender e interceder en la formación emocional de nuestros estudiantes, ya que en los últimos años son muy pocos los estudiantes de bachillerato que se suman a la UPEL para obtener títulos de profesores en las ciencias duras tales como: matemática, física, biología y química. Esto se debe a los constructos generados al percibir un ambiente de estrés, tensión y sensación de sosiego propio para atender áreas como la estadística. Así que la trasformación comienza con la

motivación y la generación de un ambiente agradable de trabajo son por parte del docente que es el responsable de cambiar la percepción del estudiante.

Recomendaciones

Estas consideraciones parten del proceso investigativo que fue dirigido en dos direcciones, producto de los resultados y del accionar transformador de los hallazgos e inclusive de los comentarios propios de los informantes claves quienes aportaron sus ideas, percepciones y de la interpretación del fenómeno de estudio. Con esto se pretende generar futuros cambios y mejoras en la Unidad Curricular de Estadística en el Instituto Pedagógico de Caracas.

A las Autoridades de Instituto Pedagógico de Caracas.

1. Reconsiderar la posibilidad de insertar a la Unidad Curricular de Estadística en un nuevo Diseño Curricular como materia obligatoria.
2. La consideración de este Modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas como una UNCLE en el Diseño Curricular 2015.
3. Ofrecer cursos sobre la importancia que tiene la estadística en el campo de la investigación a todo el personal y profesional de la comunidad IPELISTA, con el fin de proporcionar las herramientas necesarias sobre el manejo adecuado de la investigación cuantitativa.
4. Ofrecer cursos del manejo de Software estadístico como el SPSS, SPAD, S-PLUS entre otros.
5. Dictar cursos de construcción de encuestas, tabulación de datos, representación de cuadros y gráficos para presentaciones en conferencias nacionales e internacionales.
6. Generar una cultura estadística por excelencia.

A los Docentes del Instituto Pedagógico de Caracas.

7. Crear mecanismos de interacción directa con los estudiantes.
8. Crear conocimiento estadístico bajo fundamentos sólidos y lógicos del accionar de la vida cotidiana.

9. Motivar los estudios con enfoque cuantitativo.
10. Indagar sobre las competencias que posee el estudiante en materia de estadística para reforzar las existentes y desarrollar las que considere necesario.
11. Estimular a los dicentes de la estadística a conocer y enamorarse de una ciencia tan útil y aplicable en la cotidianidad.
12. Usar los verbos encontrados en esta investigación para redactar competencias.

A los estudiantes de Matemática y Física del Instituto Pedagógico de Caracas.

13. Desmitificar a la estadística como una rama de la ciencia incomprensible, poco útil, desagradable y lo más importante la más difícil de la carga académica.
14. Usar la estadística como una herramienta investigativa de amplia aplicación.
15. Tomar decisiones basadas en el uso de resultados estadísticos.
16. Invitar a los estudiantes a crear conciencia de lo importante que resulta para sí y para los demás el uso adecuado de las estadísticas.
17. Ser generadores de actividades comunicacionales, de interacción social, de motivación para mantener una actitud positiva en el desarrollo de su carrera docente
18. Incentivar a sus compañeros de estudios a promover que la estadística no es un filtro sino una herramienta de gran uso por parte de los futuros docentes.

MOMENTO VI

Propuesta

*La mente no es más que un conjunto de pensamientos,
un complejo de necesidades y deseos.
(Bhagawan Sri Sathya Sai Baba)*

El modelo tiene como propósito ofrecer al personal docente del IPC una herramienta didáctica acorde a las necesidades de la institución para presentar y administrar contenidos estadísticos. Estos se basan por medio de un proceso de estandarización de los parámetros creados por los organismos encargados de las estadísticas a nivel nacional y mundial, con el fin de lograr una mayor claridad posible en la conceptualización de esa área del saber.

Justificación

En la actualidad el IPC demandan un instrumento que les permita de manera ordenada y precisa consultar los conceptos estadísticos atendiendo las competencias algebraicas, lingüísticas y lógicas aunado a los parámetros que deben seguir al momento de presentar información estadística en trabajos especiales. Esta afirmación proviene de los resultados obtenidos después de aplicar una encuesta realizada a los estudiantes y una entrevista aplicada a los docentes del IPC. Esta información recabada orientó el diseño del modelo en cuestión atendiendo las particularidades propias de la investigación.

En este sentido, y desde el punto de vista académico el abordaje y explicación de los conceptos de medidas estadísticas descriptivas que se deben seguir para la construcción de insumos estadísticos y son abordados exhaustivamente en este modelo, tratando de dejar lo menos posible las consideraciones importantes sobre el tema.

Fundamentación

El desarrollo de esta propuesta se establece para que el personal docente y los estudiantes del IPC conozcan los conceptos teóricos, prácticos y que puedan asimilarlos de manera gráfica que son necesarios al momento de realizar investigación que contiene datos estadísticos. Asimismo, se busca afianzar académicamente la importancia de estandarizar dichos parámetros porque es desde allí donde se crea una cultura efectiva de la estadística.

Sustentado en la Ley de la Función Pública de Estadística publicada en gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela N°37321, de fecha 9 de noviembre de 2001 en su exposición de motivos del decreto con fuerza de Ley en el numeral III establece que “El Título segundo, de la Función Pública de Estadística, regula la materia concerniente a la recogida de datos, su tratamiento, conservación y difusión de los resultados por los órganos estadísticos”.

También en el numeral IV de esta exposición de motivos otorgan al Instituto Nacional de Estadística “la función de establecer un sistema coherente de normas de obligatorio cumplimiento para todos los órganos, sobre los instrumentos estadísticos necesarios para la integración y la comparabilidad de los datos y los resultados elaborados por los diversos servicios estadísticos”.

Factibilidad de Implementación del Prototipo

La factibilidad es evidente por cuanto es viable y operativa de ejecutar, además permite implementar acciones que conduzcan al correcto uso de las herramientas estadísticas y difusión de las mismas en la presentación de informes, investigaciones u otro contenido que se san presentados ante cualquier organismo que requieran del tratamiento de datos estadísticos. De esta factibilidad antes mencionada se presentan las siguientes:

1. Factibilidad en el contenido de los conceptos abordados.
2. Factibilidad en la representación gráfica tabular e interpretativa

3. Factibilidad en la estandarización de los resultados de forma correcta. Por lo tanto, se comienza un proceso de concienciación de la una cultura estadística.
4. Factibilidad en el reconocimiento de las estructura de las variables manejadas por el personal administrativo, y por ende, el reconocimiento en la estructura de los datos por medio de su tipología.
5. Factibilidad en el correcto uso de la jerga estadística.

Objetivos del modelo

Objetivo General

Proporcionar al personal docente y estudiantil una referencia didáctica que le permita la presentación de información estadística básica.

Objetivos Específicos

1. Desarrollar conceptos nuevos que definen la terminología empleada en estadística.
2. Realizar una descripción general de los parámetros que deben contener los resultados estadísticos.
3. Establecer el uso correcto de los gráficos por medio de la tipología del dato por medio de estrategias de comparación, a fin de fortalecer la difusión de la información.

Estructura del Modelo

Consideraciones previas

El diseño del Modelo estadístico basado en competencias educativas y el uso de las tics, para catalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de las medidas descriptivas, consta de siete (7) secciones de contenido, los cuales constituyen un elemento organizador del mismo, desde tres perspectivas: conceptos, ejemplos y pautas de implementación. Vale

destacar que cada uno de ellos no debe ser considerado como tema, sino como una forma de agrupar los contenidos esenciales en torno a un elemento vertebrado. Dichas secciones de contenidos son:

1. Simbología estadística: que agrupa los símbolos más usados en la estadística y forman la parte fundamental de la jerga de esta ciencia.
2. Conceptualización de la terminología empleada en las medidas estadística descriptivas.
3. Interpretación de resultados.
4. Tipología del dato: se presenta los diferentes tipos de datos usados en estadística y se clasifican según su naturaleza.
5. Tipos de variables: se presentan la clasificación de los diferentes tipos de variables.
6. Producción de tablas: se esboza los parámetros que deben contener las tablas o cuadros estadísticos.
7. Tipos de gráficos: se presenta los diferentes gráficos usados en la mayoría de las investigaciones.

Estas secciones están directamente ligadas a los objetivos de la guía. A continuación se presenta el Prototipo:

DIOS NOS HABLA POR MEDIO DE LOS NUMEROS, ESTAS ATENTENOS A LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

MODELO ESTADÍSTICO BASADO EN COMPETENCIAS EDUCATIVAS Y EL USO DE LAS TICS, PARA CATALIZAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS DESCRIPTIVAS
AÑO 2024



JARLES M. DURÁN M.

α	χ	μ	σ
σ	α	χ	μ
μ	σ	α	χ
χ	μ	σ	α

PREFACIO

“Cuando el Señor creo el mundo y a las personas para vivir en él, obra que de acuerdo a la ciencia moderna, llevo mucho tiempo, podría muy bien imaginarme que razonó para sí de la siguiente manera: “Si hago todo predecible, estos seres humanos, a los que he dotado de cerebro bastante buenos, indudablemente aprenderían a predecirlo todo, y por lo tanto no tendría aliciente para hacer nada, porque reconocerían que el futuro está totalmente determinado y en él no puede influir ninguna acción humana. Por otra parte, si lo hago todo impredecible, gradualmente descubrirían que no hay base racional para ninguna decisión y por lo tanto, como en el primer caso, no tendrá motivos para hacer nada. Ninguno de estos dos proyectos tiene sentido. Crearé, por lo tanto, una mezcla de los dos. Que unas cosas sean predecibles y otras impredecibles. Tendrán entonces, entre muchas otras cosas, la importante tarea de saber cuál es cual.”

E.F. SCHUMACHER£.

ÍNDICE

Introducción	1
Tipología del dato	1
Tipos de escalas	1
Escala nominal	1
Escala ordinal	2
Escala de intervalos	3
Escala de razón o proporción	4
Tipos de variables	4
Variables cualitativas	4
Variables cualitativas nominales	5
Variables cualitativas ordinales	5
Las variables cuantitativas	6
Variables cuantitativas continuas	6
Variables cuantitativas discretas	7
Estadística	8
Estadística Descriptiva	10
Inferencia Estadística.	10
Universo Estadístico	11
Población Estadística	11
Muestra	12
Estadístico y Parámetro	12
Simbología estadística	15
Elementos del álgebra	16
GeoGebra	18
GeoGebra para sumatoria	19
Medias de tendencia central	19
Valor promedio o media μ poblacional	19

Definición de media	20
Interpretación	21
Valor promedio o media ? poblacional	22
Promedios muéstrales X o Y	24
GoeGebra para media o promedio X	26
Definición de Mediana (Me)	27
GeoGebra para la mediana Me	30
Definición de moda Mo	30
GeoGebra para la moda Mo	32
Medidas de Dispersión	33
Varianza poblacional ??	33
Definición de varianza	33
Interpretación	35
Varianza muestral S ²	35
GeoGebra para la Varianza S ²	36
Desviación estándar poblacional ?	36
Interpretación	37
Desviación estándar muestral S	37
Coeficiente de variación CV	38
GeoGebra para la desviación estándar S	39
Medidas descriptivas para datos agrupados.	39
Distribución de frecuencias	39
Construcción de una distribución de frecuencia (elementos secundarios)	42
GeoGebra para la distribución de frecuencias	47
Medidas de tendencia central para datos agrupados.	47
Media para datos agrupados X	47
GeoGebra para el cálculo de la media para datos agrupados	48

Mediana para datos agrupados Me	49
GeoGebra para el cálculo de la mediana para datos agrupados	50
Moda para datos agrupados Mo	51
GeoGebra para el cálculo de la moda para datos agrupados	52
Medidas de dispersión para datos agrupados	52
GeoGebra para el cálculo de la varianza para datos agrupados	53
La desviación estándar S	53
GeoGebra para el cálculo de la desviación estándar para datos agrupados	54
Producción de tablas	55
Partes de una tabla o cuadros estadísticos	55
El título	55
El encabezado	56
El cuerpo	56
La fuente de la información	56
Las notas explicativas	57
Tablas de una entrada	58
Interpretación	59
Tablas de dos entradas	60
Interpretación	61
Tablas de tres entradas	61
Interpretación	62
Tipos de gráficos	64
Gráficos de sectores	65
Uso	65
Tipos de variables	65
Elementos de un gráfico de sectores	67
Nombre de la variable (título)	67

La leyenda	67
Los sectores	67
El valor	68
El correlativo	68
Importancia	69
Gráficos de barras	71
Uso	71
Tipos de variables	72
Elementos	72
Nombre de la variable (título)	72
Las barras	73
La leyenda	73
La Escalas	73
El Sub-título 1	73
El valor	74
El correlativo	74
Importancia	74
Gráficos de curvas	75
Uso	75
Tipos de variables	76
Elementos	77
Nombre de la variable (título)	77
Las líneas	77
La leyenda	77
La Escalas	77
El Sub-título 2	78
El Sub-título 1	78
El valor	78

El correlativo	78
Importancia	79
Gráfico de puntos	80
Uso	80
Tipos de variables	80
Elementos	81
Nombre de la variable (título)	81
Los puntos	81
Las Escalas	82
El Sub-título 1	82
El Sub-título 2	82
Resumen ilustrativo	84
Referencias	90

INTRODUCCIÓN

Este material fue diseñado para la Unidad Curricular de Estadística como una propuesta de la UNCLE con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Medidas estadísticas descriptivas en el entorno universitario.

La Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) se encuentra en la implementación del Diseño Curricular 2015 el cual fue puesto en marcha en el ejercicio fiscal 2017; sin embargo, la Unidad Curricular de Estadística no fue considerada como una unidad obligatoria para ningún pensum de estudios de las diferentes especialidades que ofrece esta Universidad. Por esta razón, la propuesta se enmarca en la UNCLE como una Unidad Curricular Electiva sobre todo en las espacialidades de Matemática y Física.

En este material se encuentra cinco secciones de contenido, los cuales constituyen un elemento organizador del mismo producto de una investigación realizada en el Instituto Pedagógico de Caracas (IPC). Esta investigación condujo a la selección de competencias estadísticas que debe tener un estudiante de Matemática y de Física las cuales se lograron identificar como: competencia algebraica, competencia lingüística, competencia lógica y competencias computacionales las cuales se ha abordado desde cuatro perspectivas: conceptos teóricos y gráficos, interpretación-deducción, jerga y uso de las TICs.

Vale destacar que cada uno de ellos no debe ser considerado como tema, sino como una forma de agrupar los contenidos esenciales en torno a un elemento vertebrado. Dichas secciones de contenidos son: a) Tipología del dato donde se presenta los diferentes tipos de datos usados en estadística; b) Tipos de variables donde se presentan la clasificación de los diferentes tipos de variables; C) Simbología estadística que agrupa los símbolos más usados en la estadística; d) Medidas de tendencia central; E) Medidas de dispersión; f) Producción de tablas donde se esboza los parámetros que deben contener las tablas o cuadros estadísticos.

TIPOLOGÍA DEL DATO

Existen numerosos tipos de gráficos para los cuales tienen una determinada aplicación, para ello se debe tomar en cuenta los diferentes tipos de variables entre ellos tenemos las variables cuantitativas y cualitativas que a su vez son clasificadas según su escala, dependiendo de la naturaleza de las variables se construyen los diferentes gráficos, por lo tanto, en esta sección se describirá a grandes rasgos la tipología de los datos.

TIPOS DE ESCALAS

Los tipos de escalas se usa para cuantificar de alguna manera las categorías de las variables y entre ellas tenemos: escala nominal, escala ordinal, escala de razón o proporción, escala absoluta, escala de intervalo.

Escala nominal

Esta escala se caracteriza porque solo puede existir entre los valores de la categorías de la variable la relación de igualdad o diferencia y las relaciones algebraicas no tienen sentido. Generalmente, se usa para identificar las categorías de las variables letras, números o palabras. Por ejemplo: la variable sexo sólo tiene dos categorías que son masculino o femenino, a estas dos categorías se pueden identificar como M y F o 0 y 1 respectivamente. Estado civil: soltero, casado, viudo, concubino. Condición económica: clase alta, clase media, clase baja. Entre otros.

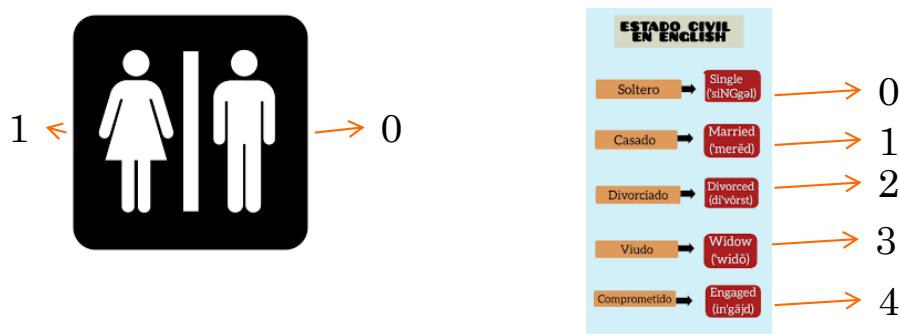


Figura 1. Escala nominal

Escala ordinal

Son aquellos que establecen de acuerdo a un orden jerárquico ($>$, $<$), y se caracteriza porque entre dos valores de la variable se puede dar la relación de igualdad o diferencia ($=$, \neq) como por ejemplo los diferentes niveles de orden de mando en una universidad cualquiera como: rector, vice-rectores, directores, sub-directores, jefes de unidad, jefes de sección. Rango militar: general en jefe, general de división, general de brigada, coronel, teniente coronel, mayor, capitán. Entre otros. (Durán, J. 2015)

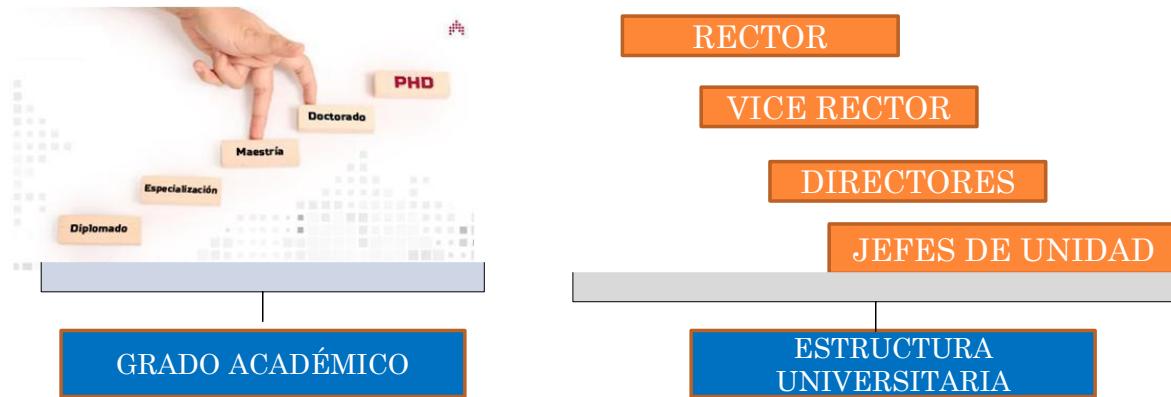


Figura 2. Escala ordinal

Escala de intervalos

La escala de intervalos es una de las más usadas ya que sus valores son numéricos y entre ellos tiene sentido las relaciones de igualdad, diferencia, orden además se pueden hacer operaciones aritméticas como: suma, resta, multiplicación y resta entre los valores. Es importante destacar, que la unidad de medida de los datos se mantiene constante para cualquier operación, además posee un cero (0) relativo que es escogido por el investigador, este cero no significa carencia de la variable. Por ejemplo la unidad de medida sobre el nivel de mar, el hecho de que el altímetro marque cero cuando se esté en una playa no significa que no haya nivel del mar o el caso de los buzos cuando están por debajo del mar la unidad de medida refleja valores negativos sea un dato incorrecto, este efecto se debe a que el cero es un valor relativo. (Durán, J. 2015)

Otros ejemplos para la escala de intervalos sería, la hora, grados centígrados, grados Fahrenheit, las notas obtenidas en una prueba, entre otras.

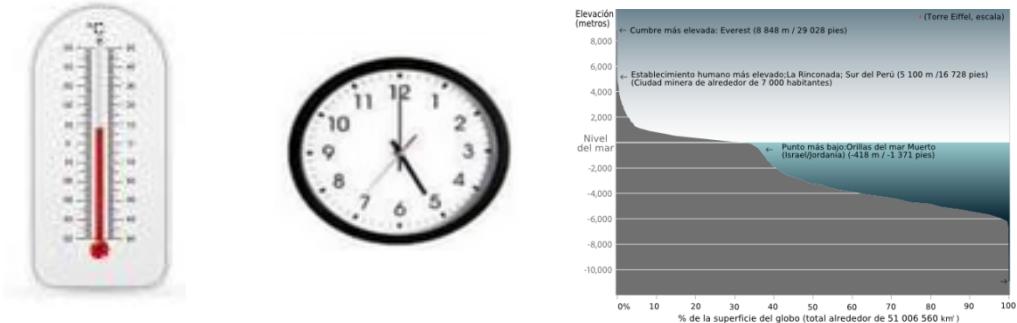


Figura 3. Escala de intervalos

Escala de razón o proporción

Es la escala más completa de todas las escalas de medidas, en ellas se contemplan solo variables cuantitativas por lo que tiene sentido las operaciones aritméticas y algebraicas, es decir, sumas, restas, multiplicación, división, $>$, $<$, $=$, %. A diferencia de la escala de intervalo, la escala de razón o proporción tiene un cero no arbitrario, es decir, tiene un cero natural que significa ausencia de la característica. Por ejemplo: ingreso familiar, gastos mensuales, recorridos en kilómetros, edad, entre otros. (Durán, J. 2015)



Figura 4. Escala de razón o proporción.

TIPOS DE VARIABLES

Variables cualitativas

Son todas aquellas variables que son representadas por cualidades o características en estudio. Es decir, que presenta modalidades no cuantitativas y en caso de utilizar números para representarlos, estos no tienen ningún valor numérico, por ejemplo: la variable sexo, es una variable que históricamente ha sido clasificada con los siguientes valores, el valor 0 le corresponde al género masculino y el 1 le corresponde al género femenino, esto no quiere decir que existe ausencia del género masculino o que el género femenino es más importante que el género masculino. Se usa valores sólo para codificar las categorías de las variables. Este tipo de variable se clasifica en dos: variables cualitativas ordinales y variables cualitativas nominales.

Variables cualitativas nominales

Las variables ordinales son aquellas que presentan datos cuyas características son cualidades que no presentan ningún orden específico como por ejemplo: el sexo, color de ojos, estado civil, entre muchas más.

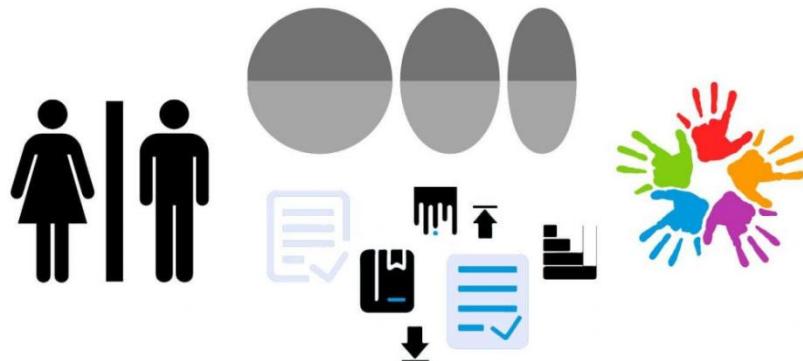


Figura 5. Variable cualitativa nominal.

Variables cualitativas ordinales

Las variables ordinales son aquellas que presentan datos cuyas características son cualidades que se pueden ordenar como por ejemplo: el grado académico, clasificación militar, jerarquía de las autoridades universitarias, entre muchas más.

Grados militares: General, Coronel, Teniente Coronel, Mayor, Capitán.



Grado de escolaridad: primaria, bachillerato, técnico profesional, tecnólogo, universitario.



Etapa de desarrollo de un ser humano:
recién nacido, bebé, niño, joven, adulto, anciano.



Figura 6. Variables cualitativas ordinales

Las variables cuantitativas

Son todas aquellas variables que pueden tomar datos numéricos. Las variables cuantitativas se clasifican en: continuas y discretas, el dominio de estas variables son el conjunto de los números reales.

Variables cuantitativas continuas

Son aquellas variables que toman datos numéricos los cuales entre dos números naturales consecutivos se tienen incalculables números reales. La definición matemática para las variables continuas sería la siguiente: para un valor de una variable continua existiría el límite por la derecha y el límite por la izquierda de ese valor. Por ejemplo: la variable ingreso mensual se considera continua ya que una persona puede ganar entre 4120 y 4121 Bs mensuales lo que quiere decir que puede ganar 4120,15 ó 4120,155Bs así

sucesivamente. Otro ejemplo sería al momento de medir el nivel de agua en un recipiente, este aumenta o disminuye a medida que ingrese o salga el agua.

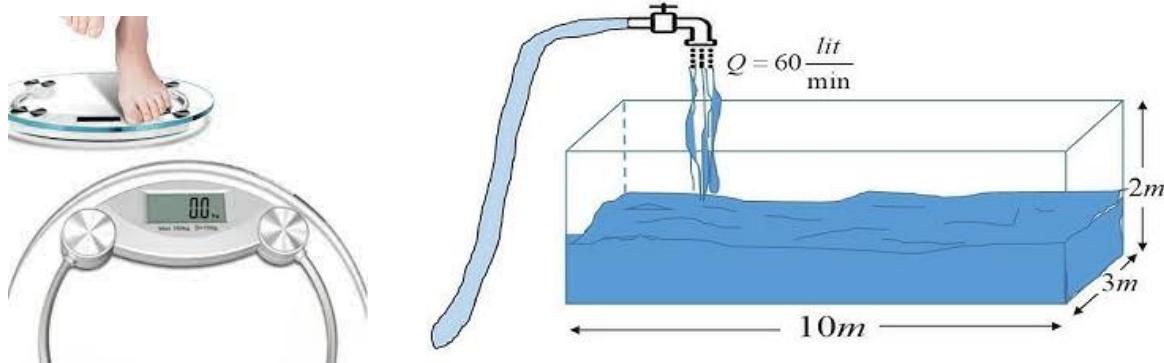


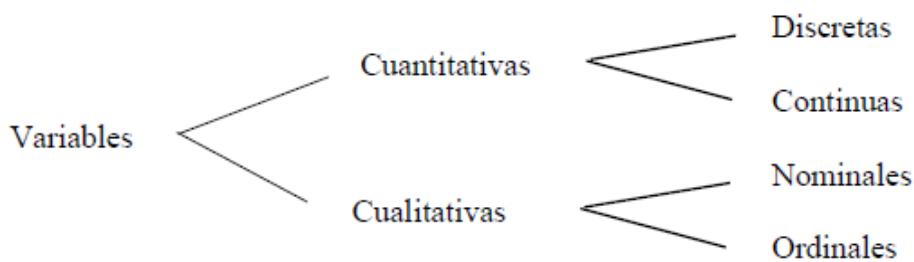
Figura 7. Variable cuantitativa continua.

Variables cuantitativas discretas

Son aquellas variables que toman números enteros, es decir, no existe valores entre un valor entero seguido consecutivamente de otro número entero. La definición matemática sería: son aquellos valores que solo son representados por los números naturales. Por ejemplo: la variable número de hijos se considera según su tipología como cuantitativa discreta ya que una persona puede tener sólo 1 o 2 hijos y no 1,5 hijos.



Figura 8. Variable cuantitativa discreta.



ESTADÍSTICA

Para introducirnos en el área de la estadística, primero se debe definirla. Para ello es necesario citar autores cuya formación académica pertenecen a esta ciencia.

Stuart y Ord (1991) expresan: “Estadística es la rama del método científico que estudia los datos obtenidos por contar o medir las propiedades de poblaciones” ((citado en Mendenhall III, W; 2002), p.2))

Rice (1995), comentando sobre experimentación y aplicaciones estadísticas, expresa que la estadística se “ocupa esencialmente de procedimientos para analizar información, en especial aquella que en algún sentido vago tenga un carácter aleatorio” ((citado en Mendenhall III, W; 2002), p.2))

Freund y Walpole (1987), entre otros, ven la estadística como una disciplina que abarca “la ciencia de basar inferencias en datos observados y todo el problema de tomar decisiones frente a una incertidumbre” ((citado en Mendenhall III, W; 2002), p.2))

Mood, Graybill y Boes (1974) definen la estadística como “la tecnología del método científico”. ((citado en Mendenhall III, W; 2002), p.2))

Seijas, F. (2006) define a la estadística como:

“La estadística es ... conocimientos y métodos que se utilizan en la recolección, organización, presentación y análisis de la información relativa a un fenómeno o hecho determinado y que le *permite al investigador tomar decisiones en situaciones donde está presente la incertidumbre*” (p.33)



Figura 9. Concepto de estadística

Estadística Descriptiva

Esta rama de la estadística utiliza números para describir hechos, recibe el nombre de estadística descriptiva, la cual consiste en organizar, resumir, simplificar, presentar los datos en cuadros y gráficos y del cálculo de medidas numéricas que permitan destacar los aspectos más importantes de los datos.

Los métodos estadísticos descriptivos permiten obtener una visión completa de un fenómeno en el sentido de describir lo que está ocurriendo en determinado momento. En lenguaje figurado, la estadística descriptiva proporciona una fotografía o inventario de una situación y pone de relieve los aspectos de mayor interés.

Inferencia Estadística.

La inferencia estadística consiste en el análisis e interpretación de una muestra de datos. Más formalmente la inferencia estadística se encarga de estudiar las características y las leyes propias de la población mediante una muestra seleccionada de ella.

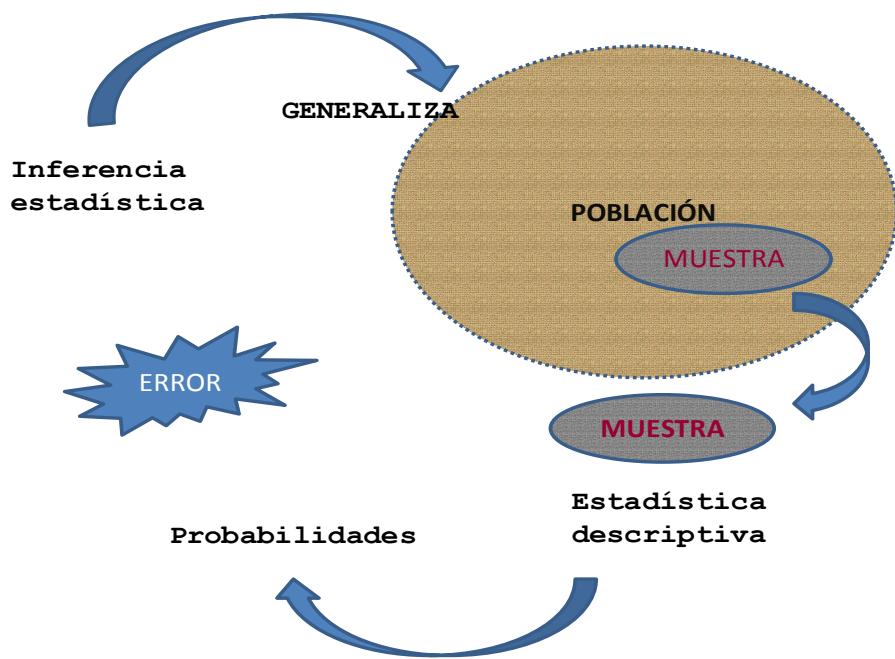


Figura 10. Concepto de inferencia

Universo Estadístico

Seijas, F. (2006) expresa que el universo estadístico es:

Generalmente, existe un conjunto de elementos claramente definido en el que el investigador está interesado. Este conjunto se llama universo. Es un conjunto, finito o infinito de seres vivos, elementos o cosas, sobre las cuales están definidas características o variables que interesa analizar. (p.76)

Población Estadística

La población, es un conjunto de valores asociados con los elementos del universo. Es la colección de todas las posibles mediciones que pueden hacerse de la característica en estudio.

Una población finita es aquella en la cual el número de elementos puede ser contado y es limitado. Una población es infinita si la cantidad de elementos que la componen es ilimitada o su composición es tal, que sus elementos no pueden ser contados.

Muestra

Una muestra es seleccionada debido a que frecuentemente es imposible obtener o medir todos los valores en una población. Un subconjunto de valores de la población se conoce como una muestra. Es decir, una muestra es una parte de una población. De esta manera, como la población es un conjunto de mediciones de la característica bajo estudio, y la muestra es un subconjunto de la población, ésta va a estar constituida también por mediciones de la característica.

Estadístico y Parámetro

Es conveniente describir una población en términos de unas pocas medidas que resumen características de interés. Una medida calculada de los valores poblacionales es llamada **Parámetro**. Muchos parámetros distintos pueden ser definidos para medir diferentes aspectos de una **población**.

Un Estadístico es una medida que es calculada sobre la base de los datos de la muestra. Más formalmente, un estadístico es una función matemática de una muestra. Por tanto, un parámetro es un valor único mientras que un estadístico puede tomar distintos valores dependiendo de la muestra seleccionada como se muestra a continuación:

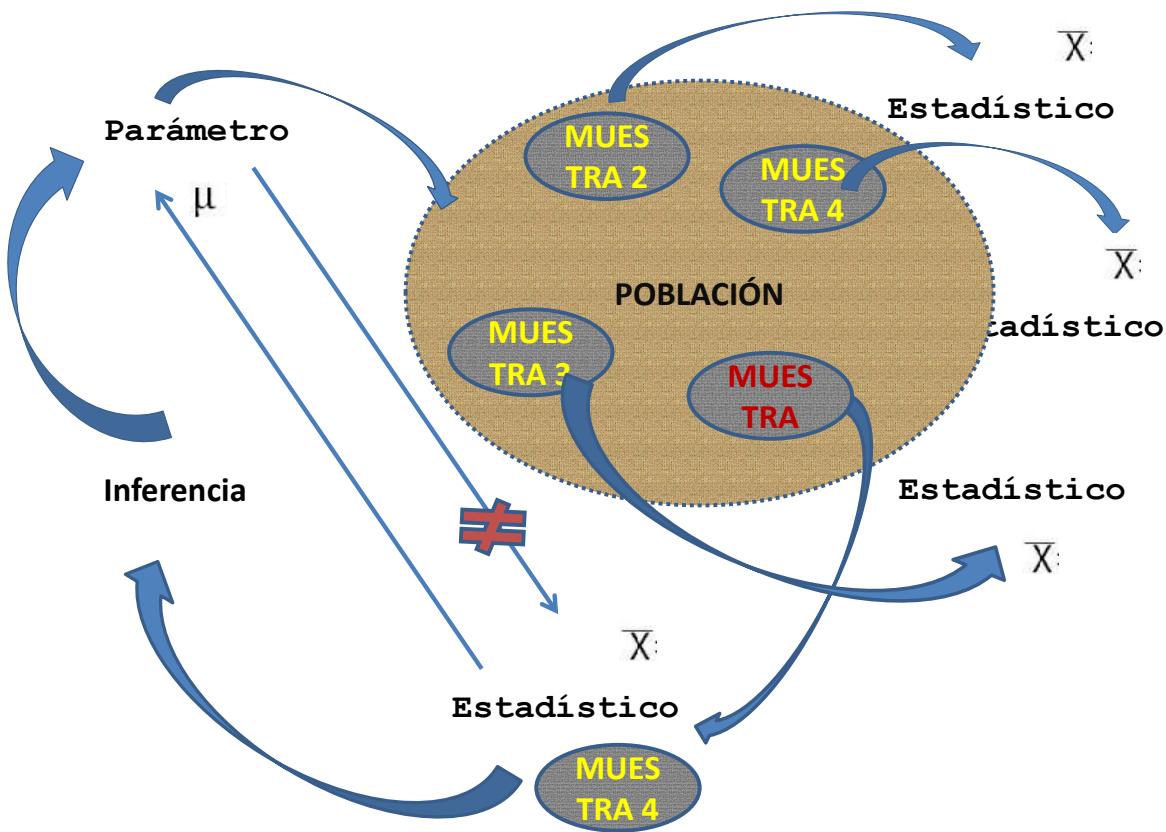


Figura 11. Concepto de parámetro y estadístico

Este tipo de situaciones generan tanto en el docente como en el estudiante información valiosa al momento de generar conocimiento. Evidentemente surge en el constructo mental del docente y el estudiante preguntas filosóficas que debe atender con mayor precaución.

Por lo general suele confundirse estos términos en docentes cuya formación es el área de la matemática, física, química e ingeniería debido al desconocimiento de un término que sólo pertenece a la ciencia de la estadística como tal.

En este sentido, se explica el concepto de manera gráfica en la figura 11 para generar en los usuarios de este modelo de competencias una visión más clara y así generar un conocimiento más sólido en esta área.



Figura 12. Concepto de parámetro vs estadístico

En la figura 12 se tiene un razonamiento filosófico de esta comparación conceptual, evidentemente esta premisa solo va en una sola dirección es decir, un estadístico si puede ser un parámetro; mientras que un parámetro no puede ser un estadístico. (Ver figura 11)

SIMBOLOGÍA ESTADÍSTICA

Desde el inicio de la historia considerado a partir de la invención de la escritura, muchas civilizaciones han hecho uso de lenguaje escrito para dejar evidencia o registros que permitiría a las generaciones futuras conocer su legado. Uno de los legados más importantes que nos han dejado nuestros antepasados fue el descubrimiento de la matemática, esta hace uso inmensurable de elementos gráficos y simbólicos para representar sus operaciones algebraicas.

Al igual que la matemática, la estadística se apoderó de ciertos símbolos para representar sus operaciones, los mismos están formados en su mayoría por el alfabeto griego el cual ha sido usado por las grandes civilizaciones. Este apartado tiene como finalidad de incorporar la jerga estadística tanto en los docentes como en los estudiantes que es uno de los objetivos de este modelo de competencias estadísticas. A continuación se presenta algunos de estos símbolos usados por los estadísticos.

Simbología usada en estadística

Símbolo	Pronunciación	Significado
Ω	Omega	Espacio poblacional
α	Alfa	Nivel de significación
μ	Mu	Media poblacional
\bar{X}	Equis barra	Media muestral
λ	Lambda	Media muestral usada en datos sobre espacio y tiempo
Σ	Sigma mayúscula	Sumatoria
σ^2	Sigma cuadrado	Varianza poblacional
σ	Sigma	Desviación estándar poblacional
S^2	Ese cuadrado	Varianza muestral
S	Ese	Desviación estándar muestral
Me	Me	Mediana

Mo	Mo	Moda
θ	Theta	Estimador

Elementos del álgebra

$$\text{La Sumatoria} \sum_{i=1}^n X_i$$

La sumatoria es una de los operadores matemáticos más usados en estadística. Este operador posee elementos que indican donde comienza, donde termina y que elementos sumar. A continuación se presenta el operador suma con sus elementos:

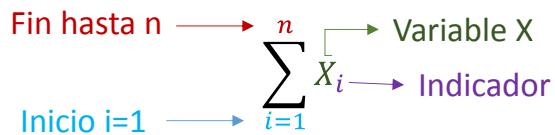


Figura 13. Concepto de sumatoria

Para efectos didácticos se realiza el siguiente ejemplo: Se posee los años de servicio de ciertos empleados en un instituto de la UPEL y se necesita hacer uso del operador sumatoria.

X_i	Años de Servicio
X_1	9
X_2	15
X_3	14
X_4	17
X_5	16
X_6	13
X_7	18
X_8	21

Entonces se define la sumatoria:

$$\sum_{i=1}^n X_i = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + X_7 + X_8$$

Luego se sustituye los valores del cuadro de datos de esta manera:

$$\sum_{i=1}^n X_i = 9 + 15 + 14 + 17 + 16 + 13 + 18 + 21$$

Por lo tanto el resultado de esta sumatoria es:

$$\sum_{i=1}^n X_i = 123$$

El operador sumatoria tiene propiedades interesantes a saber:

- 1) La sumatoria de una constante es igual a n veces la constante:

$$\sum_{i=1}^n C = n * C$$

- 2) La sumatoria algebraica de dos variables pueden realizarse por separado

$$\sum_{i=1}^n (X_i \mp Y_i) = \sum_{i=1}^n X_i \mp \sum_{i=1}^n Y_i$$

GeoGebra

El recurso tecnológico GeoGebra es más que un conjunto de herramientas gratuitas para hacer matemáticas. Es una plataforma para conectar a profesores y estudiantes entusiastas y ofrecerles una nueva forma de explorar y aprender matemáticas (Disponible en: <https://www.geogebra.org/>)

Este material tiene por objeto usar las TICS como medio de enseñanza aprendizaje y para ello se hace uso de la herramienta web GeoGebra la cual se encuentra disponible en <https://www.geogebra.org>, allí los usuarios de este material podrán abrir sus cuentas y seguir las intrusiones de uso. El logo institucional es el siguiente:



Figura 13. Logo institucional de Geogebra

GeoGebra para sumatoria

Los usuarios deben revisar la siguiente página web <https://www.geogebra.org/m/VzanzJWp> y practicar sobre sumatoria y entender la concepción del concepto de sumatoria.

MEDIAS DE TENDENCIA CENTRAL

Valor promedio o media μ poblacional

μ es la duodécima letra del alfabeto griego (**mu**), se usa para representar la media, el valor promedio o valor medio poblacional de variables cuantitativas, excepto aquellas que su unidad de medida se expresan en longitudes y tiempo o espacios. Para estas dos magnitudes se presenta más adelante la forma correcta de cómo presentarlas.

Los estadísticos hacen uso de la letra μ cuando se conoce la población en su totalidad, es decir, una población finita numerable la cual tiene como característica bajo estudio variables de carácter numérico, por ejemplo: número de empleados, sueldos mensuales, la edad, el peso, el ingreso familiar, los gastos económicos, número de hijos, notas obtenidas en un semestre, entre otros.

Definición de media

La media es un valor que tiene la propiedad de centrar la información de los datos a un valor único. Es un valor promedio por individuo, entendiendo que individuo en el área de la estadística puede ser: personas, animales, objetos o cosas.

Para efectos de cálculo, se usa la siguiente ecuación:

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{N}$$

Donde:

N: tamaño de la población.

x_i : son los valores de las observaciones (valores).

El siguiente ejemplo permitirá detallar el uso de la fórmula y la interpretación del resultado.

Ejemplo 1. De una población de ocho (8) empleados administrativos que laboran en el Centro de Atención de Yaracal perteneciente al Instituto Pedagógico Rural El Mácaro en el Estado Falcón, se calculó los años de servicios de los empleados, los resultados se muestran a continuación:

X _i	Años de Servicio
X ₁	9
X ₂	15
X ₃	14
X ₄	17
X ₅	16
X ₆	13
X ₇	18
X ₈	21

A este conjunto de datos se le desea conocer el tiempo promedio de años de servicio de los ocho (8) empleados, al usar la fórmula tenemos que:

$$\mu = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8}{8}$$

$$\mu = \frac{9 + 15 + 14 + 17 + 16 + 13 + 18 + 21}{8} = 15,375$$

La representación del promedio poblacional producto de una investigación, es la siguiente:

$$\mu = 15 \text{ años}$$

Interpretación

La interpretación sería la siguiente: el tiempo promedio de los años de servicio de los empleados del IPREM del Centro de Atención de Yaracal es de quince (15) años. El resultado arroja un valor de 15,375, sin embargo, sólo se dejó la parte entera de este valor ya que la naturaleza de este dato no permite decimales y, por lo tanto, no tiene sentido interpretar el resultado con los decimales. Desde un punto de vista general se interpreta como el como como “el valor promedio de los datos es de “valor” junto a su unidad de medida”.

Es de vital importancia que el resultado se exprese primero por su estimador o parámetro (μ), luego del símbolo igual (=) para indicar matemáticamente la relación, el valor producto del cálculo (valor obtenido) y por último un elemento que no se debe obviar, la unidad de medida. En la siguiente figura se muestra los elementos que se debe manejar al momento de representar un dato.

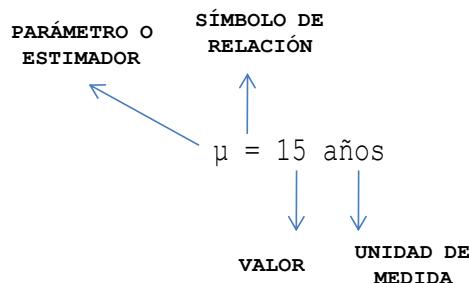


Figura 14. Concepto de información estadística

En los párrafos anteriores se hace la acotación que la simbología para representar el promedio donde la variable bajo estudio tiene como unidad de medida longitudes y tiempo se usaría otra notación distinta a la letra μ .

Valor promedio o media λ poblacional

Λ es la undécima letra del alfabeto griego (Lambda), se usa para representar el valor promedio poblacional cuando las unidades de media se expresan en longitudes, volúmenes y tiempo. La diferencia entre las letras griega μ y λ en estadística, obedece a uso en las funciones de distribución; es decir, si los datos siguen una distribución normal o T-Student entonces se usa mu; mientras que, la letra lambda se usa cuando los datos se aproximan a una distribución Poisson.

La distribución de probabilidad de Poisson a menudo proporciona un buen modelo de la distribución de probabilidad para el número de eventos pocos comunes, que se presentan en el espacio, tiempo, volumen o cualquier otra dimensión, donde λ es el valor promedio de X. cabe destacar, que la varianza de X es λ , esto se debe a que es un caso en particular en esta distribución de probabilidad. (Durán, J. 2015)

Son ejemplos para la utilización de esta nomenclatura: número de docentes contratados en los períodos académicos de un año fiscal, número de platos servidos en una semana, horas que tardan los estudiantes para ingresar al comedor, recorrido que tarda el transporte en las rutas estudiantiles, número de pacientes que ingresan por emergencia a un hospital en una hora, número de horas perdidas producto de falta de materia prima, número de accidentes en avión durante un año, entre otros. Los ejemplos antes mencionados hacen referencia a la unidad de medida de tiempo y longitudes.

A pesar que el objetivo no es el de saturar al estudiante en teorías estadísticas, se considera pertinente y a modo de cultura general presentar la distribución Poisson, cuya expresión es la siguiente:

$$p(x) = \frac{\lambda^x}{x!} e^{-\lambda} \quad y=0,1,2\dots \lambda > 0$$

Para realizar el cálculo del valor promedio, se usa la misma ecuación del promedio en μ , la diferencia se marca en la letra λ para indicar que los datos corresponden a valores cuya unidad de medida son longitudes o tiempo, la ecuación es la siguiente:

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$$

Donde:

N: tamaño de la población.

x_i : son las observaciones (valores).

Promedios muéstrales \bar{X} o \bar{Y}

Los promedios muéstrales (estimadores) se representan por las letras \bar{X} (equis barra) o \bar{Y} (ye barra), el símbolo de barra ubicado en la parte superior de la letra, indica que es una estimación, es por esta razón que la mayoría de los textos de estadística hacen uso de esta notación y no importa el tipo de distribución del que provengan los datos. Cabe destacar, que cuando se habla de estimación se hace referencia a un cálculo aritmético que permite tener una perspectiva del comportamiento de la población en su totalidad, este concepto se le asocia en estadística al término de inferencia.

Para efectos de cálculo de \bar{X} se usa la siguiente ecuación:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

La diferencia entre el valor μ el valor \bar{X} obedece al tamaño (población o muestra) usado para efectos de cálculo; es decir, para la ecuación de μ se usa la letra N en mayúscula, para indicar que toma en cuenta toda la población para efectos de cálculo, por esta razón se le conoce a μ como valor promedio poblacional; mientras que, \bar{X} usa la letra n minúscula en la ecuación para indicar, que se ha tomado una muestra de la población para realizar el cálculo y por tanto a \bar{X} se le conoce como media muestral.

La notación \bar{X} se usa en cualquier unidad de medida siempre y cuando la variable bajo estudio sea cuantitativa, no importa la distribución ya que \bar{X} o \bar{Y} son estimadores insesgado de μ y λ .

El término insesgado debe usarse solamente en estadística y este hace referencia a que el estimador (muestral) es el más adecuado para representar los datos de una población. También se puede decir que, los datos son insesgados para aludir a que los datos fueron bien representado por medio de la operación matemática, en caso contrario se dice que los

datos son sesgados para insinuar que los datos no son buenos, y por lo tanto, no se deberían presentar ni mucho menos usar.

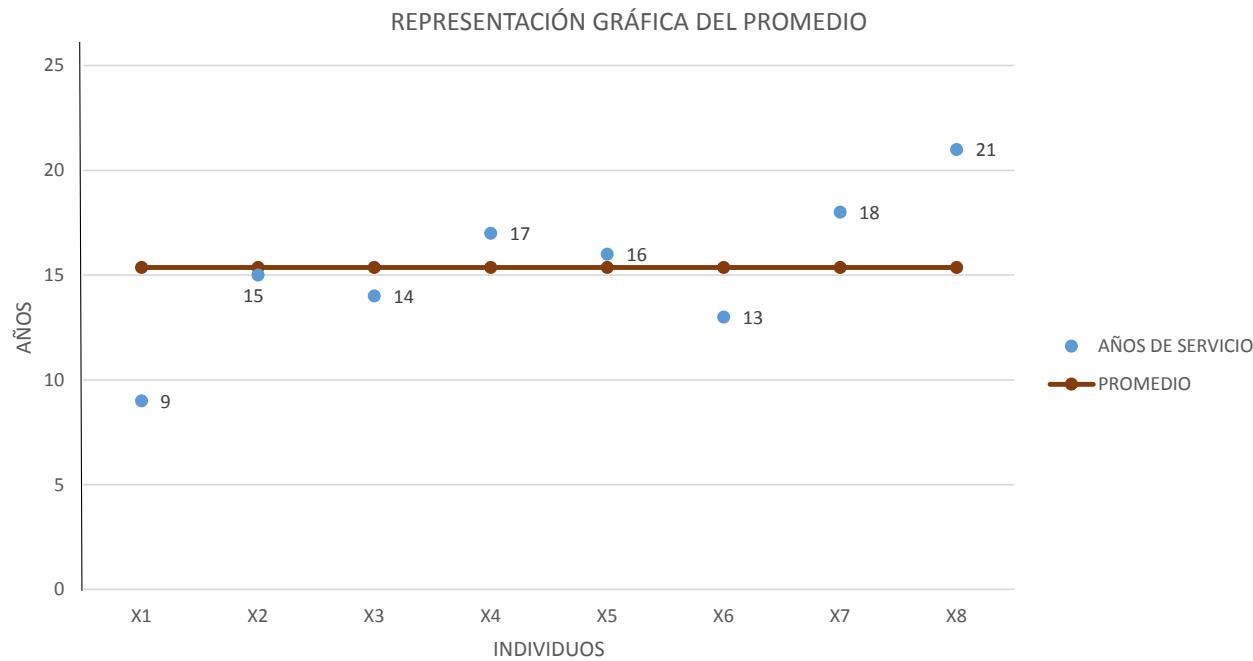


Figura 15. Concepto de media o promedio

Ejemplo 2: Determine la media aritmética o promedio a los valores obtenidos en las calificaciones obtenidas en el curso de Estadística en la Maestría en Gerencia Educativa del Instituto pedagógico de Miranda: Los resultados fueron los siguientes: 3, 4, 5, 5, 5, 6, 7. Interprete el resultado.

Para el cálculo de la media es:

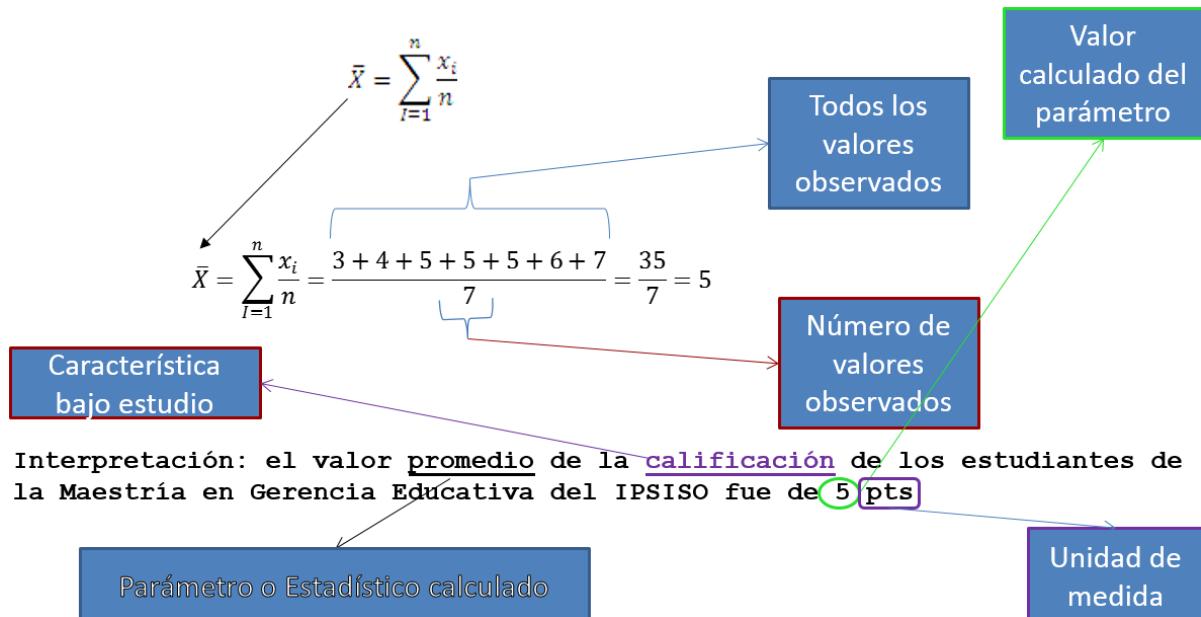


Figura 16. Representación de la media y sus dimensiones

GoeGebra para media o promedio \bar{X}

El usuario deberá ingresar a la siguiente página y realizar los ejercicios para el cálculo de la media allí planteados en <https://www.geogebra.org/m/ezxgwmwq>.

Definición de Mediana (Me)

La mediana es una medida de tendencia central que tiene la propiedad de crear dos grupos de datos. Un grupo representa el 50% de los datos por debajo de Me; mientras que, el otro grupo representa el otro 50% de los datos por encima de este valor”

Para poder calcular la mediana se debe realizar varios procesos:

- 1) Ordenar los datos de manera creciente, es decir, de menor a mayor.
- 2) Identificar si el tamaño de la población o la muestra es par o impar.
- 3) Calcular la posición del valor de la mediana $n/2$ o $(n+1)/2$.

Siguiendo el ejemplo 1 anterior sobre los años de servicio se tiene que:

Paso 1: Ordenar los datos de menor a mayor.

X_i sin ordenar	AÑOS DE SERVICIO	X_i para Me ordenado
X_1	9	X_1
X_6	13	X_2
X_3	14	X_3
X_2	15	X_4
X_5	16	X_5
X_4	17	X_6
X_7	18	X_7
X_8	21	X_8

Paso 2: $n=8$, es decir el tamaño de la población es par.

Paso 3: Si n es par entonces se debe sumar 1 al tamaño de la población o la muestra cual fuese el caso:

$$\text{Posición} = \frac{N}{2} = \frac{8}{2} = 4$$

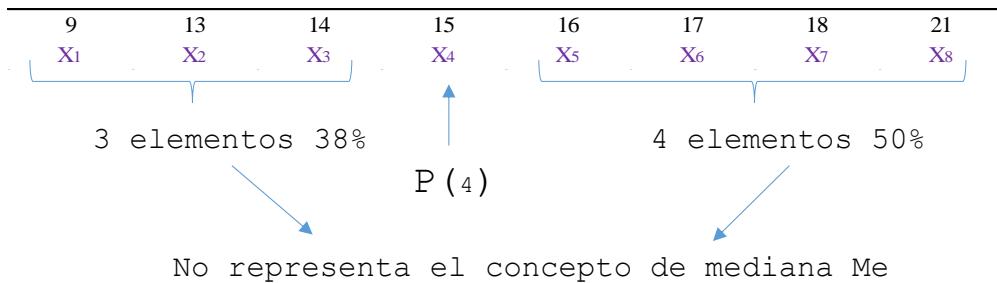


Figura 17. Representación del concepto la mediana 1

Para evitar este disparidad se le suma el valor uno (1) al tamaño de la población o muestra, sin embargo se calcula una posición que no existe por ejemplo:

$$\text{Posición} = \frac{N + 1}{2} = \frac{9}{2} = 4,5$$

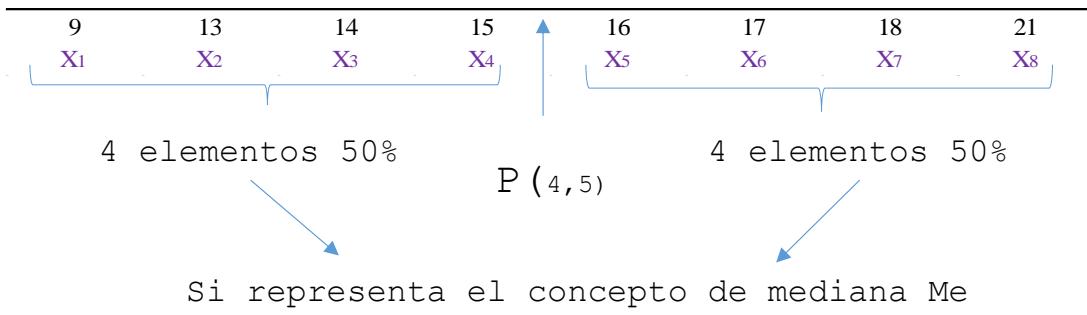


Figura 18. Representación del concepto la mediana 2

Para poder resolver el problema de la posición se toma el valor de la posición 4 y posición 5 y se promedia $(X_4+X_5)/2$. Siguiendo el ejemplo sería:

$$Me = \frac{X_4 + X_5}{2} = \frac{15 + 16}{2} = 15,5$$

Por lo tanto, el valor de la mediana es de 15,5 años

Interpretación: El valor medianal de los años de servicio del personal del IPREM en el Centro de Atención de Yaracal es de quince (15) años (se obvia los decimales).

Para efectos didácticos se agrega un valor adicional al conjunto de datos para realizar el cálculo de la mediana con un número de observaciones impar (n impar o $n+1$).

X_i sin ordenar	AÑOS DE SERVICIO	X_i para Me ordenado
X_1	9	X_1
X_6	13	X_2
X_3	14	X_3
X_2	15	X_4
X_5	16	X_5
X_4	17	X_6
X_7	18	X_7
X_8	21	X_8
X_9	21	X_9

Como se tiene que n impar se procede a calcular la posición $N/2$, por lo que se tendría lo siguiente:

$$\frac{N}{2} = \frac{9}{2} = 4,5$$

Sin embargo la posición 4,5 no existe por lo que se tiene que aproximar este valor por exceso, es decir, la posición 4,5 pasaría a ser la posición 5 o P_5 el cual corresponde al valor observado y ordenado de X_5 . En este caso el valor $Me = 16$ años.

Interpretación: El valor medianal de los años de servicio del personal del IPREM en el Centro de Atención de Yaracal es de dieciséis (16) años.

Usando el ejemplo 2 sobre la calificación de la maestría en gerencia educacional en el IPSISO sería así:

R: A) 3, 4, 5, 5, 6, 7.

B) Para el cálculo de la mediana se necesita ubicar la posición $n/2$

$$\text{Entonces: } \frac{n}{2} = \frac{7}{2} = 3,5 \quad \text{pero la posición 3,5 no existe.}$$

$$\text{Entonces: } \frac{n+1}{2} = \frac{7+1}{2} = \frac{8}{2} = 4 \quad (\text{se suma 1 para encontrar la posición objeto})$$

Interpretación: El valor de la calificación medianal de la Maestría en Gerencia Educativa del IPSISO fue de 5pts, ya que divide en 50% de los datos por debajo de ella y 50% por encima de ella.

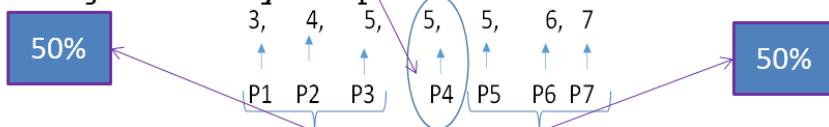


Figura 19. Representación del concepto la mediana y sus dimensiones

GeoGebra para la mediana Me

El usuario deberá ingresar a la siguiente página y realizar los ejercicios sobre la mediana allí planteados en <https://www.geogebra.org/m/ezxgqmwq>.

Definición de moda Mo

La medida de tendencia central moda (Mo) es aquel valor que tiene mayor probabilidad de ser seleccionado del conjunto de datos. Para muchos es conocida como el valor que más se repite del conjunto de datos.

Para poder calcular la moda se debe realizar varios procesos:

- 1) Ordenar los datos de manera creciente, es decir, de menor a mayor.

- 2) Identificar cuales valores observados de la población o la muestra se repiten.

Siguiendo el ejemplo 1 anterior sobre los años de servicio en la UPEL se tiene que:

Paso 1: Ordenar los datos de menor a mayor.

X_i sin ordenar	AÑOS DE SERVICIO	X_i para Me ordenado
X1	9	X1
X6	13	X2
X3	14	X3
X2	15	X4
X5	16	X5
X4	17	X6
X7	18	X7
X8	21	X8
X9	21	X9

En este caso, se observa que el valor que más se repite es el veinte uno (21) y se repite dos veces. Si se aplica el concepto aquí esbozado, entonces se debe construir una tabla de distribución de frecuencia para contar los datos de la siguiente manera:

AÑOS DE SERVICIO	Frecuencia	Probabilidad
9	1	0.111
13	1	0.111
14	1	0.111
15	1	0.111
16	1	0.111
17	1	0.111
18	1	0.111
21	2	0.222

Según estos resultados, se tiene que el valor que tiene mayor probabilidad de ser seleccionado al azar es el valor de 21 años.

Interpretación: el valor modal de los años de servicio del personal del IPREM en el Centro de Atención de Yaracal es de veintiún (21) años.

Siguiendo el ejemplo 2 acerca de las calificaciones obtenidas en la maestría de gerencia educacional sería:

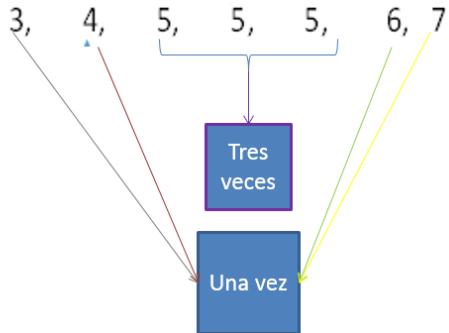


Figura 20. Representación del concepto la moda

Interpretación: El valor modal es 5pts. Es decir, 5pts tiene mayor probabilidad de ser seleccionado con respecto a los demás valores.

GeoGebra para la moda Mo

El usuario deberá ingresar a la siguiente página y realizar los ejercicios sobre la moda allí planteados en <https://www.geogebra.org/m/V3wgGYgN>

MEDIDAS DE DISPERSIÓN

Varianza poblacional σ^2

Definición de varianza

La varianza es el valor promedio de las desviaciones al cuadrado con respecto al valor promedio. Esta medida de dispersión mide la disparidad entre los datos, es decir, a mayor varianza, indica que los datos son heterogéneos entre sí. Caso contrario, los datos son homogéneos entre sí.

En virtud, que las diferencias están calculadas al cuadrado, se tienen unidades de medidas cuadradas lo que imposibilita su interpretación.

La notación σ^2 corresponde a la varianza poblacional y se pronuncia como (sigma cuadrado). Para efectos de cálculo se usa la siguiente ecuación:

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

Donde:

N : tamaño de la población.

x_i : son las observaciones (valores).

\bar{X} : el valor promedio poblacional.

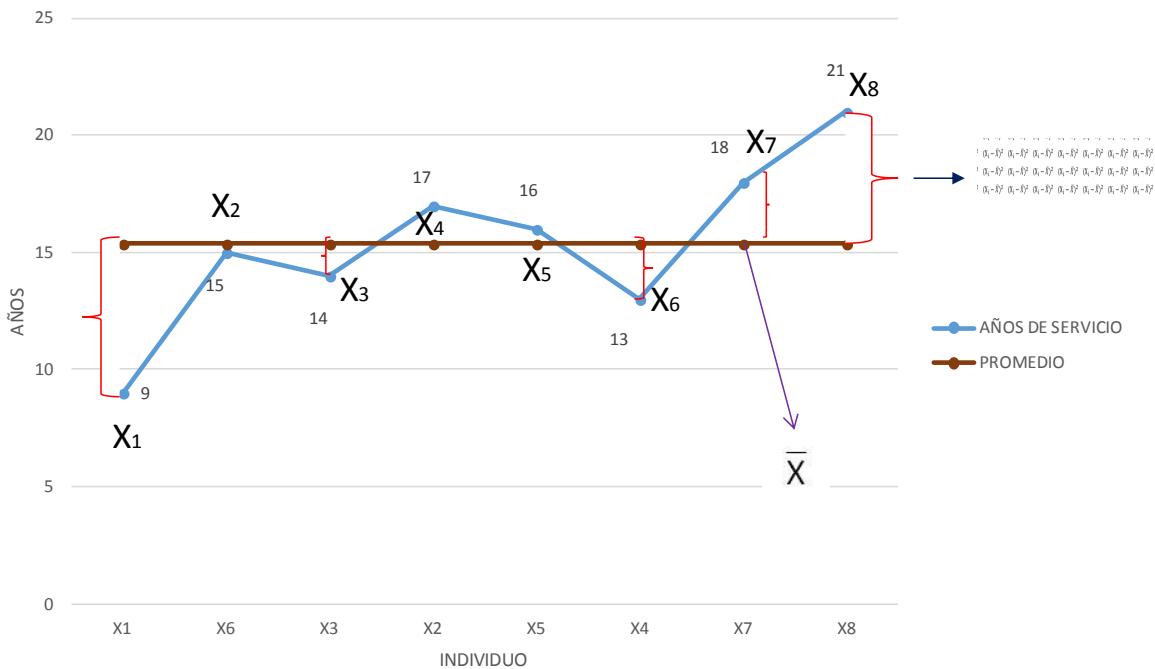


Figura 20. Representación del concepto la varianza

En la figura se muestra el concepto ilustrado de la varianza. Obsérvese que, la varianza recoge información valiosa acerca de la desviación de los datos, estos están representados por las llaves de color rojo la cual mide la distancia que existe entre el valor observado y el valor promedio, sin embargo, este valor no se puede interpretar ya que se encuentra expresado en unidades de medida al cuadrado.

Se usará el ejemplo 1 de los años de servicio en la UPEL para explicar el cálculo y su interpretación

$$\sigma^2 = \frac{(9 - 15,375)^2 + (15 - 15,375)^2 + \dots + (18 - 15,375)^2 + (21 - 15,375)^2}{8}$$

$$= 11,23$$

Interpretación

Este valor no se puede ni se debe interpretar, debido a que las unidades de medidas se expresan en cuadrado, siguiendo el ejemplo de $\sigma^2 = 11,23(\text{años})^2$ no tiene sentido interpretar el valor ya que sería de la siguiente manera: la desviación con respecto al valor promedio es de 11,23 años cuadrados. Por esta razón, se interpreta la desviación estándar en vez de la varianza.

Varianza muestral S^2

El S^2 es el símbolo que corresponde a la varianza muestral, se usa como cociente el tamaño de la muestra menos uno ($n-1$), esto obedece a que s^2 en estadística es un estimador insesgado de σ^2 , es decir, un estimador que mejor representa matemática y estadísticamente al valor poblacional.

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

Donde:

n : tamaño de la muestra.

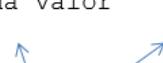
x_i : son las observaciones (valores).

\bar{X} : el valor promedio muestral.

Se usará para ejemplos prácticos el ejercicio 2 acerca de las calificaciones obtenidas en la maestría en gerencia educacional.

A) 3, 4, 5, 5, 6, 7. Interprete el resultado.

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

Cada valor valor promedio


$$s^2 = \frac{(3 - 5)^2 + (4 - 5)^2 + (5 - 5)^2 + (5 - 5)^2 + (6 - 5)^2 + (7 - 5)^2}{7-1= 6} = \frac{10}{6} = 1,66 Pts^2$$

Número total de datos - 1

Figura 21. Representación del cálculo de la varianza y sus dimensiones

Interpretación: La varianza nunca se interpreta ya que los valores se encuentran en términos cuadráticos.

GeoGebra para la Varianza S^2

El usuario deberá ingresar a la siguiente página y realizar los ejercicios sobre la varianza allí planteados en <https://www.geogebra.org/m/qarknhum>.

Desviación estándar poblacional σ

El símbolo σ es la decimoctava letra del alfabeto griego (sigma), se usa para representar la desviación estándar poblacional en las variables cuantitativas, excepto aquellas que su unidad de medida se expresan en longitudes y tiempo.

Para efectos de cálculo se usa la siguiente ecuación:

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

Donde:

N : tamaño de la población.

x_i : son las observaciones (valores).

\bar{X} : el valor promedio poblacional.

Se usa el ejemplo 1 para desarrollar la ecuación con la finalidad de ilustrar el cálculo.

$$\sigma = \sqrt{11,23} = 3,35$$

Para representar el valor de la desviación estándar es el siguiente:

$$\sigma = 3,35 \text{ años}$$

Interpretación

La interpretación es la siguiente: las desviaciones con respecto al valor promedio es de 3,35 años.

La experiencia después de trabajar con numerosos cálculos hacen examinar a profundidad la información que se desea transmitir en los datos, y es por esta razón, que se aconseja mostrar el valor promedio y la desviación estándar conjuntamente, por ejemplo:

$$\mu = 15 \text{ años} \text{ y } \sigma = 3,35 \text{ años}$$

Se considera que el valor promedio sin la desviación estándar no tiene mayor utilidad, ya que este último revela que tan distorsionados se encuentran los datos con respecto a su valor promedio.

Desviación estándar muestral S

La desviación estándar muestral S proviene de una selección de datos escogidos ya que el tamaño de la población es muy grande, y por ende, se selecciona una muestra para ser analizados. La justificación de usar S donde el denominador es $n-1$, se debe a que S^2 es un estimador insesgado de σ^2 .

La interpretación de S corresponde a la desviación estándar muestral, y se interpreta como la desviación con respecto al valor promedio. Su fórmula de cálculo es:

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

Usando el ejercicio 1, se tiene que:

$$\begin{aligned} S^2 &= \frac{(9 - 15,375)^2 + (15 - 15,375)^2 + \dots + (18 - 15,375)^2 + (21 - 15,375)^2}{8 - 1} \\ &= 12,83 \end{aligned}$$

$$S = \sqrt{12,83} = 3,58$$

La interpretación es la siguiente: las desviaciones con respecto al valor promedio es de 3,58 años.

Coeficiente de variación CV

El coeficiente de variación es una medida de dispersión, esta genera información en cuanto a qué tan dispersos están los datos (homogeneidad y heterogeneidad), es por ello que se genera la relación entre la desviación estándar y la media multiplicado por cien por ciento, su fórmula matemática es:

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} * 100\%$$

Usando el ejercicio 1 acerca de los años de servicio en la UPEL, se tiene que:

Datos:

$$S = \sqrt{12,83} = 3,58 \text{ y } \bar{X} = 15 \text{ años}$$

Entonces:

$$CV = \frac{3,58}{15} * 100\%$$

$$CV = 23,86\%$$

Interpretación: Los datos del ejercicio acerca de los años de servicio son homogéneos entre sí, es decir, presentan poca dispersión entre ellos.

GeoGebra para la desviación estándar S

El usuario deberá ingresar a la siguiente página y realizar los ejercicios sobre la desviación estándar allí planteados en <https://www.geogebra.org/m/qarknnum>.

MEDIDAS DESCRIPTIVAS PARA DATOS AGRUPADOS.

Uno de los objetivos de la estadística es agrupar los datos recabados para luego mostrarlos en tablas resúmenes. Esto ocurre cuando tenemos masas de datos grandes por lo que se requiere resumirlos para poderlos mostrar al público, sin embargo, esto requiere de un tratamiento estadístico diferente en términos de cálculo a los datos no agrupados.

Cuando se tiene un tamaño de una población finita numerable o muestra grande ($n \geq 30$), se opta por organizar los datos de manera tabular y presentarlos en una distribución de frecuencias:

Distribución de frecuencias

Una distribución de frecuencias es una tabla resumen que tiene por objeto organizar los datos y mostrar las frecuencias (número de veces que se repite un dato en una misma clase) y a partir de ello mostrar información referente a porcentajes, medidas de tendencia central y dispersión.

Pasos para la construcción de una distribución de frecuencias (elementos primarios).

- 1.1.- Ordenar los datos en orden creciente (de menor a mayor).
- 1.2- Usar el diagrama de tallo y hoja para poder contabilizar la información.
- 1.3.- Obtener el valor mínimo y el valor máximo.
- 1.4.- Calcular el valor del rango.
- 1.5.- Identificar el número de observaciones (números de datos).
- 1.6.- Calcular cuántos intervalos debes generar.
- 1.7.- Amplitud de la clase (amplitud del intervalo)

Datos para el ejemplo 3: En el Instituto Pedagógico de Miranda un docente aplicó una prueba de estadística a los participantes de diferentes maestrías y los resultados fueron los siguientes (Escala de medición del 01 al 20 pts):

10	15	10	10	20	17	8	16	13	8
20	11	9	15	12	16	20	14	12	20
10	7	4	14	13	11	18	10	19	13

- 1.1.- Ordenar los datos en orden creciente (de menor a mayor).

4	7	8	8	9	10	10	10	10	10
11	11	12	12	13	13	13	14	14	15
15	16	16	17	18	19	20	20	20	20

- 1.2- Usar el diagrama de tallo y hoja para poder contabilizar la información.

4 x

5					
6					
7	x				
8	x	x			
9	x				
10	x	x	x	x	x
11	x	x			
12	x	x			
13	x	x	x		
14	x	x			
15	x	x			
16	x	x			
17	x				
18	x				
19	x				
20	x	x	x	x	

1.3.- Obtener el valor mínimo y el valor máximo.

Valor Máx= 20 y valor Mín= 4

1.4.- Calcular el valor del rango.

Rango es igual al valor máx menos valor Mín de esta manera: $R = \text{Máx} - \text{Mín}$

$$R = 20 - 4$$

$$R = 16$$

1.5.- Identificar el número de observaciones (números de datos).

Identificar la cantidad de datos, en este caso son 30 datos y se describe como:

n=30 observaciones

1.6.- Calcular cuántos intervalos debes generar.

Se usa la regla de Sturges que se define matemáticamente como:

$$K = 1 + 3,322 \lg(n)$$

Se sustituye los valores de la ecuación, en este caso es el valor n

$$K = 1 + 3,322 \lg(30) = 5,907$$

En virtud que el valor del número de clases (intervalos) se debe construir, la naturaleza de este valor debe ser un valor entero positivo, por lo que se aproxima por exceso, en este caso $K \approx 6$

1.7.- Amplitud de la clase (amplitud del intervalo)

$$A = \frac{\text{Rango}}{N^{\circ} \text{ de clase}} = \frac{R}{K}$$

$$A = \frac{16}{6} = 2,67$$

En resumen deben tener en cuenta los elementos a considerar: Min y Máx; R; n; K; A

Construcción de una distribución de frecuencia (elementos secundarios)

- 2.1.- Construcción de los intervalos de las clases
- 2.2.- Construcción de la marca de clase (mi)
- 2.3.- Construcción de la frecuencia absoluta (fi)
- 2.4.- Construcción de la frecuencia relativa (fri %)
- 2.5.- Construcción de la frecuencia absoluta acumulada (Fi)
- 2.6.- Construcción de la frecuencia relativa acumulada (Fri %)

Paso 2.1.- Construcción de los intervalos de las clases

Se toma el valor Min (sería el valor del límite inferior) y se le suma la amplitud (sería el límite superior), luego ese valor resultante del límite superior se fija para el límite inferior del siguiente intervalo, luego se le suma la amplitud que resulta el límite superior de la segunda clase y así sucesivamente: Min=4 (es el límite inferior de la primera clase) y [Min+A] (sería el límite superior de la primera clase) por lo tanto el primer intervalo; [Min-Min+A].

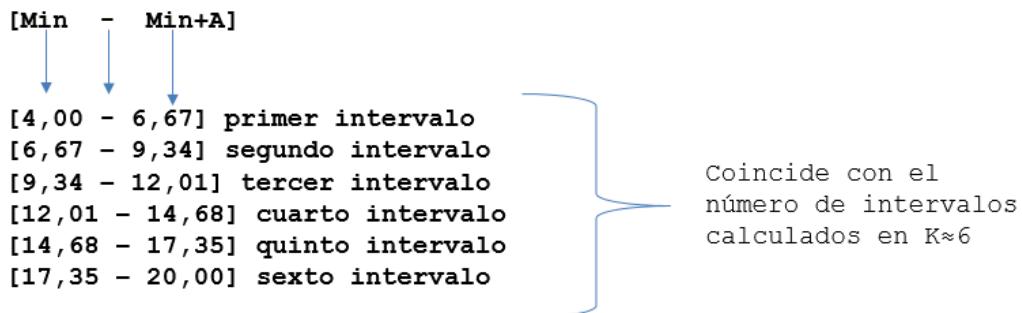


Figura 22. Representación de los intervalos de clases

2.2.- Construcción de la marca de clase (mi)

La marca de clase es el promedio entre el límite superior del intervalo y el límite inferior del intervalo. Ejemplo:

[4,00 - 6,67] primer intervalo, la marca de clase (mi) es $(6,67+4)/2= 5,34$

[6,67 – 9,34] segundo intervalo, la marca de clase (mi) es $(9,34+6,67)/2= 8,00$

[9,34 – 12,01] tercer intervalo, la marca de clase (mi) es $(12,01+9,34)/2= 10,68$

[12,01 – 14,68] cuarto intervalo, la marca de clase (mi) es $(14,68+12,01)/2= 13,65$

[14,68 – 17,35] quinto intervalo, la marca de clase (mi) es $(17,35+14,68)/2= 16,02$

[17,35 – 20,00] sexto intervalo, la marca de clase (mi) es $(20+17,35)/2= 18,69$

2.3.- Construcción de la frecuencia absoluta (fi)

Para construir la frecuencia absoluta se cuenta cuantos datos se encuentran en cada intervalo como se muestra en la siguiente figura:

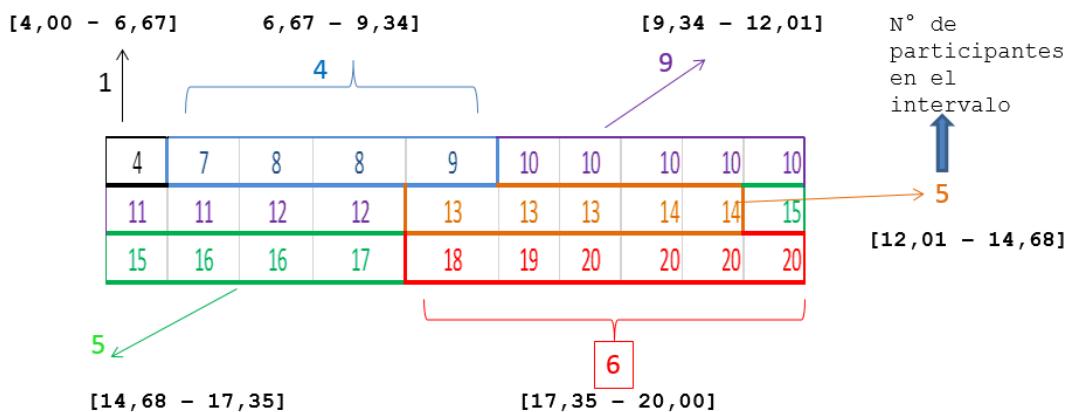


Figura 23. Representación de los datos agrupados

Clase	mi	fi
[4,00 - 6,67]	5,34	1
[6,67 - 9,34]	8	4
[9,34 - 12,01]	10,68	9
[12,01 - 14,68]	13,35	5
[14,68 - 17,35]	16,02	5
[17,35 - 20,00]	18,69	6

Total	30
-------	----

2.4.- Construcción de la frecuencia relativa (fri %)

Para construir la frecuencia relativa se debe tener primero la frecuencia absoluta de cada clase y el número total de observaciones. Se realiza el cálculo matemático que consiste en dividir la frecuencia relativa entre el número total de datos y se multiplica por cien por ciento (100%) para que pueda ser entendido en términos porcentuales, como se muestra en la siguiente figura:

Clase	mi	fi	fri %	Fi	Fri %
[4,00 - 6,67]	5,34	1	3,33		
[6,67 - 9,34]	8	4	13,33		
[9,34 - 12,01]	10,68	9	30,00		
[12,01 - 14,68]	13,35	5	16,67		
[14,68 - 17,35]	16,02	5	16,67		
[17,35 - 20,02]	18,69	6	20,00		
Total		30	100,00		

Figura 24. Representación de la construcción de la frecuencia relativa (fri)

2.5.- Construcción de la frecuencia absoluta acumulada (Fi)

Para construir la frecuencia absoluta acumulada se debe tener primero la frecuencia absoluta de cada clase. Con esta información se procede a sumar cada frecuencia absoluta anterior de la clase que se está desarrollando como se muestra en la siguiente figura:

Clase	mi	fi	fri %	Fi	Fri %
[4,00 - 6,67]	5,34	1	3,33	1	3,33
[6,67 - 9,34]	8	4	13,33	5	16,67
[9,34 - 12,01]	10,68	9	30,00	14	46,67
[12,01 - 14,68]	13,35	5	16,67	19	63,33
[14,68 - 17,35]	16,02	5	16,67	24	80,00
[17,35 - 20,02]	18,69	6	20,00	30	100,00
Total		30	100,00		

 + 

Es producto de sumar $1+4=5$

Es producto de sumar $5+9=14$

Es producto de sumar $24+6=30$

Figura 24. Representación de la construcción de la frecuencia absoluta acumulada (Fi)

2.6.- Construcción de la frecuencia relativa acumulada (Fri %)

Para construir la frecuencia relativa acumulada se debe tener primero la frecuencia absoluta acumulada de cada clase. Con esta información se procede a realizar el cociente entre la frecuencia absoluta acumulada entre el número total de datos como se muestra en la siguiente figura:

Clase	mi	fi	fri %	Fi	Fri %
[4,00 - 6,67]	5,34	1	3,33	1	3,33
[6,67 - 9,34]	8	4	13,33	5	16,67
[9,34 - 12,01]	10,68	9	30,00	14	46,67
[12,01 - 14,68]	13,35	5	16,67	19	63,33
[14,68 - 17,35]	16,02	5	16,67	24	80,00
[17,35 - 20,02]	18,69	6	20,00	30	100,00
Total		30	100,00		

 *100/ 

Es producto de $5*100/30 =16,67$

 *100/ 

Figura 25. Representación de la construcción de la frecuencia absoluta relativa (Fri)

GeoGebra para la distribución de frecuencias

El usuario deberá ingresar a la siguiente página y realizar los ejercicios sobre la distribución de frecuencia allí planteados en <https://www.geogebra.org/m/hnbxt4k>

Medidas de tendencia central para datos agrupados.

Media para datos agrupados \bar{X}

La definición de media para datos agrupados es exactamente igual para datos no agrupados, es decir, la media es un valor que tiene la propiedad de centrar la información de los datos a un valor único. Es un valor promedio por individuo, entendiendo que individuo en el área de la estadística puede ser: personas, animales, objetos o cosas.

Es importante señalar que, para efectos de cálculos es diferente que en el caso de datos no agrupados, la fórmula de la medida para datos agrupados es:

Para el cálculo de la media se usa la siguiente ecuación:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i * f_i}{n}$$

Clase	m_i	f_i	$fri\ %$	F_i	$Fri\ %$
[4,00 - 6,67]	5,34	1	3,33	1	3,33
[6,67 - 9,34]	8	4	13,33	5	16,67
[9,34 - 12,01]	10,68	9	30,00	14	46,67
[12,01 - 14,68]	13,35	5	16,67	19	63,33
[14,68 - 17,35]	16,02	5	16,67	24	80,00
[17,35 - 20,02]	18,69	6	20,00	30	100,00
Total		30	100,00		

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{m_i \cdot f_i}{n}$$

Figura 26. Representación del cálculo de la media para datos agrupados

Los elementos que se tienen son: marca de clase, frecuencia absoluta y número de observaciones. Se sustituye los valores del ejercicio 3.

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{m_i \cdot f_i}{n} = \frac{(5,34 * 1) + (8 * 4) + \dots + (16,02 * 5) + (18,69 * 6)}{30} = \frac{392,33}{30} = 13,078$$

Interpretación: La calificación promedio de los estudiantes de diferentes maestrías en la asignatura de estadística fue de 13,08pts

GeoGebra para el cálculo de la media para datos agrupados

El usuario deberá ingresar a la siguiente página y realizar los ejercicios sobre la media para datos agrupados allí planteados en <https://www.geogebra.org/m/TSWjPcbq>.

Mediana para datos agrupados Me

Para efectos de cálculos en una distribución de frecuencias se usa la búsqueda de la posición $n/2$, en este caso se tiene:

$$Posi = \frac{n}{2}$$

$$Posi = \frac{30}{2} = 15$$

Una vez calculada la posición se procede a desarrollar el cálculo de la mediana Me por medio de su fórmula matemática:

$$Me = Li + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} * A$$

$$Me = Li + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} * A$$

Se busca los valores a sustituir como se observa en la siguiente figura:

$$\frac{n}{2} = \frac{30}{2} = 15 \longrightarrow \text{Dónde buscar esta posición? R: En la distribución de frecuencia acumulada Fi} \quad \text{cilindro}$$

Clase	mi	f _i	fri %	F _i	Fri %	mi*f _i
[4,00 -6,67]	5,34	1	3,33	1	3,33	5,34
[6,67 -9,34]	8	4	13,33	5	16,67	32
[9,34 -12,01]	10,68	9	30,00	14	46,67	96,075
[12,01 -14,68]	13,35	5	16,67	19	63,33	66,725
[14,68 -17,35]	16,02	5	16,67	24	80,00	80,075
[17,35 -20,02]	18,69	6	20,00	30	100,00	112,11
Total	30	100,00		392,325		

"El valor 19 contiene los valores acumulados de la frecuencia absoluta. (ver UNIDAD II)"

Fórmula aplicar: $Med = Li + \frac{\frac{n}{2} - F_{i-1}}{f_i} * A$

Pasos: A) Buscar la clase medianal, para ello se busca el valor $n/2$, allí busco el límite inferior de la clase y todos los elementos aquí corresponden

Figura 27. Representación del cálculo de la mediana para datos agrupados

$$Me = 12,01 + \frac{\frac{30}{2} - 14}{5} * 2,67 = 12,544$$

Interpretación: La calificación medianal de los estudiantes de diferentes maestrías en la asignatura de estadística fue de 12,54pts

GeoGebra para el cálculo de la mediana para datos agrupados

El usuario deberá ingresar a la siguiente página y realizar los ejercicios sobre la mediana para datos agrupados allí planteados en <https://www.geogebra.org/m/tgyedcfw>.

Moda para datos agrupados Mo

El concepto se mantiene como en la primera definición de moda, es decir, es el valor que tiene mayor probabilidad de ser seleccionado del conjunto de datos. Su fórmula matemática es:

$$Mo = Li + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} * A$$

Clase	mi	fi	fri %	Fi	Fri %	mi*fi
[4,00 - 6,67]	5,34	1	3,33	1	3,33	5,34
[6,67 - 9,34]	8	4	13,33	5	16,67	32
[9,34 - 12,01]	10,68	9	30,00	14	46,67	96,075
[12,01 - 14,68]	13,35	5	16,67	19	63,33	66,725
[14,68 - 17,35]	16,02	5	16,67	24	80,00	80,075
[17,35 - 20,02]	18,69	6	20,00	30	100,00	112,11
Total	30	100,00		392,325		

Dónde buscar la frecuencia con mayor numero de observaciones? R: En la distribución de frecuencia absoluta fi

Sustituyo los valores en la ecuación Mo

$$Mo = Li + \frac{f_i - f_{i-1}}{(f_i - f_{i-1}) + (f_i - f_{i+1})} * A$$

$$Mo = 9,34 + \frac{9 - 4}{(9 - 4) + (9 - 5)} * 2,67 = 10,82$$

@

Figura 28. Representación del cálculo de la moda para datos agrupados

Al sustituir los valores se tiene que:

$$Mo = 9,34 + \frac{9 - 4}{(9 - 4) + (9 - 5)} * 2,67$$

Interpretación: La calificación modal de los estudiantes de diferentes maestrías en la asignatura de estadística fue de 10,82pts.

GeoGebra para el cálculo de la moda para datos agrupados

El usuario deberá ingresar a la siguiente página y realizar los ejercicios sobre la mediana para datos agrupados allí planteados en <https://www.geogebra.org/m/dpkbmeby>.

Medidas de dispersión para datos agrupados

El tratamiento para las medidas de dispersión para datos agrupados es diferente que para datos no agrupados, sin embargo, la filosofía de su concepto es el mismo.

La fórmula para el cálculo de la varianza para datos agrupados es la siguiente:

$$Var(x) = S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (m_i - \bar{x})^2 * f_i}{n - 1}$$

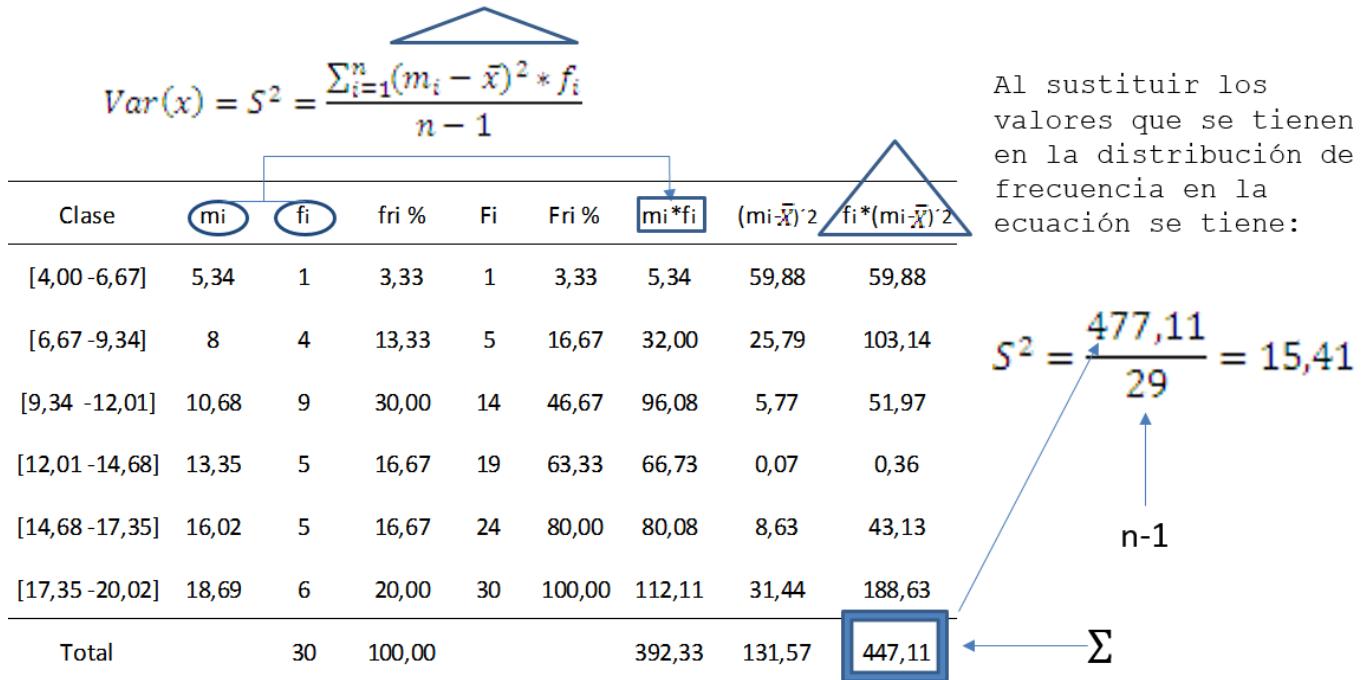


Figura 29. Representación del cálculo de la varianza para datos agrupados

GeoGebra para el cálculo de la varianza para datos agrupados

El usuario deberá ingresar a la siguiente página y realizar los ejercicios sobre la varianza para datos agrupados allí planteados en <https://www.geogebra.org/m/hshatyj8>.

La desviación estandar S

El cálculo para la desviación estandar en datos agrupados se mantiene igual que en datos no agrupados, su fórmula es:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (m_i - \bar{X})^2 * m_i}{n - 1}}$$

Al sustituir los valores tenemos que:

$$S = \sqrt{\frac{477,11}{30 - 1}}$$

$$S = \sqrt{15,41}$$

$$S = 3,92$$

Interpretación: La desviación con respecto al valor promedio de las calificaciones obtenidas por los estudiantes del curso de Estadística en la Maestría en Gerencia Educativa del Instituto pedagógico de Miranda es de 3,92 pts

GeoGebra para el cálculo de la desviación estándar para datos agrupados

El usuario deberá ingresar a la siguiente página y realizar los ejercicios sobre la varianza para datos agrupados allí planteados en <https://www.geogebra.org/m/hshatyj8>.

Producción de tablas

Una de las herramientas más utilizadas por el personal administrativo de cualquier institución son las tablas o cuadros estadísticos. Estas herramientas estadísticas permiten registrar los fenómenos de manera resumida y organizada en arreglos donde las variables a considerar son seleccionadas por el personal con el fin de que sean mostradas al público en general.

Partes de una tabla o cuadros estadísticos

Cabe destacar, que se debe cumplir con ciertos criterios al momento de presentar la información y entre ellos tenemos:

- a) El título
- b) El encabezado
- c) El cuerpo
- d) La fuente de la información
- e) Las notas explicativas cuando sean necesarias

El título

El título es el primer elemento que se debe trabajar al momento de realizar el cuadro o tabla, este debe ser lo suficientemente explicativo y corto posible. El mismo comienza con la palabra cuadro o tabla y la numeración que le corresponde. Después se debe redactar un texto para nombrar las variables que intervienen y por último el año en que hacen referencia los datos. Debe estar centrado.

El título más sencillo es donde interviene una sola variable; mientras que, cuando se tienen dos o más variables se debe hacer uso del conector según ya que este permitirá definir cuales variables se encuentran en las columnas o las filas de la tabla. Existen tablas con una o varias variables, a estas se les conocen en estadística como entradas; es decir, tablas de una, dos, tres, cuatro... entradas. Se recomienda que el número máximo de

variables sea de cuatro (4) para un cuadro estadístico debido a que pueda ser manejado por cualquier usuario que acceda a la información.

El encabezado

Es la definición de las variables desglosadas en categorías ya sean en columnas o filas. Dependiendo del número de variables se debe trabajar las columnas y las filas y su arreglo está predeterminado en la elaboración del título.

El cuerpo

Es la piedra angular del cuadro, en este se debe reflejar los valores o cifras que se desean mostrar. Los valores no deben estar separados por líneas superfluas ya que la estructura inicial del encabezado proporciona una ajustada distribución del espacio.

La fuente de la información

Es un elemento indispensable del cuadro ya que indica de donde provienen los datos y se debe registrar en la parte inferior del cuadro. El texto debe iniciar con la palabra fuente seguido dos puntos (:) y por último el organismo o institución que aportó la información. El texto debe estar centrado.

Las notas explicativas

Es un elemento que en no todos los cuadros y tablas se encuentra, es un artificio diseñado para que el lector pueda tener una visión más precisa de los datos. En algunos casos el creador del cuadro muestra situaciones donde los datos sufrieron alguna modificación que el lector final debe conocer.

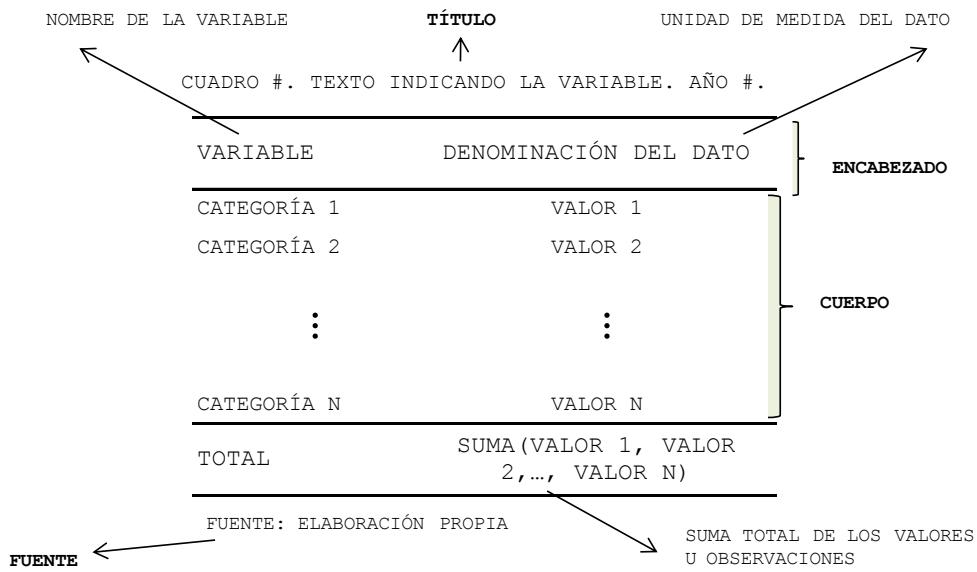


Figura 29. Representación de los elementos de un cuadro estadístico de una entrada

Tablas de una entrada

Es un arreglo donde se presenta una sola variable y no se debe confundir con las clasificaciones que la variable presenta, por ejemplo. La variable sexo tiene dos (2) categorías: masculino y femenino; sin embargo, es una sola variable. La variable categoría de los docentes tiene cinco (5) categorías: instructor, asistente, agregado, asociado y titular. Generalmente este tipo de tabla, presenta la variable con sus categorías de estudio en las filas y los datos de forma vertical de la tabla como se muestra en el siguiente ejemplo:

Cuadro 1. Distribución de los docentes del IPREM por categoría. Año 2013

CATEGORÍA	N° DE DOCENTES
INSTRUCTOR	63
ASISTENTE	83
AGREGADO	67
ASOCIADO	17
TITULAR	3
CONTRATADO	566
TOTAL	799

Fuente: Unidad de Planificación y Desarrollo del IPREM

También, a este cuadro se le puede agregar otros elementos que resume mejor aun la información y es el de convertir los valores absolutos en valores porcentuales por ejemplo:

Cuadro 2. Distribución porcentual de los docentes del IPREM por categoría. Año 2013

CATEGORÍA	N° DE DOCENTES	%
INSTRUCTOR	63	7,88
ASISTENTE	83	10,39
AGREGADO	67	8,39
ASOCIADO	17	2,13
TITULAR	3	0,38
CONTRATADO	566	70,84
TOTAL	799	100,00

Fuente: Unidad de Planificación y Desarrollo del IPREM

Interpretación

Una de las interpretaciones según este ejemplo podría ser la siguiente: el setenta con ochenta y cuatro por ciento (70,84%) de los docentes que laboran en el IPREM corresponden a docentes contratados; **mientras que**, sólo el cero con treinta y ocho por ciento (0,38%) son docentes titulares. Otra manera de interpretar los datos manteniendo el mismo efecto sería la siguiente: quinientos sesenta y seis (566) **de** setecientos noventa y nueve (799) docentes son contratados; **mientras que**, solo tres (3) docentes son titulares.

Se debe tener presente de los siguientes aspectos de fondo a considerar:

- a) Las categorías deben coincidir o corresponder con la variable.
- b) La unidad de medida debe coincidir con la naturaleza del dato; es decir, si son valores absolutos, porcentaje o una transformación.
- c) Los totales deben coincidir con el número de observaciones, el total del porcentaje debe coincidir con el cien por ciento.

La interpretación se debe comenzar a redactar con la variable que se encuentra como fila y después con las variables que se encuentra en las columnas.

Tablas de dos entradas

Es un arreglo donde interviene dos (2) variables consecutivamente, generalmente se dispone de una variable como columna y otra como fila, este tipo de cuadro resume considerablemente la información.

EL TÍTULO DEBE CONTENER EL CONECTOR SEGÚN
↓
CUADRO #. TEXTO INDICANDO LA VARIABLE 1 **SEGÚN** VARIABLE 2. AÑO #.

VARIABLE 1	VARIABLE 2			TOTAL	ENCABEZADO
	CATEGORÍA 1	CATEGORÍA 2	...	CATEGORÍA N	
CATEGORÍA 1	VALOR 11	VALOR 12	⋮	VALOR 1N	SUMA VALOR (11, 12, ..., 1N)
CATEGORÍA 2	VALOR 21	VALOR 22	⋮	VALOR 2N	SUMA VALOR (21, 22, ..., 2N)
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
CATEGORÍA N	VALOR N1	VALOR N2	⋮	VALOR NN	SUMA VALOR (N1, N2, ..., NN)
TOTAL	SUMA VALOR (11, 21, ..., N1)	SUMA VALOR (12, 22, ..., N2)	⋮	SUMA VALOR (1N, 2N, ..., NN)	SUMA VALOR TOTAL

DEBE COINCIDIR LA SUMA DE LOS TOTALES DE LAS CATEGORÍAS DE LAS FILAS CON EL TOTAL DE LA SUMA DE LAS CATEGORÍAS DE LAS COLUMNAS

Figura 30. Representación de los elementos de un cuadro estadístico de dos entradas

Cuadro 3. Distribución de los docentes del IPREM por categoría según el tiempo de dedicación. Año 2013

CATEGORÍA	TIEMPO DE DEDICACIÓN				TOTAL
	DEDICACIÓN EXCLUSIVA	TIEMPO COMPLETO	MEDIO TIEMPO	TIEMPO CONVENCIONAL	
INSTRUCTOR	0	36	25	2	63
ASISTENTE	43	19	18	3	83
AGREGADO	63	2	2	0	67
ASOCIADO	17	0	0	0	17
TITULAR	3	0	0	0	3
CONTRATADO	0	0	211	355	566
TOTAL	126	57	256	360	799

Fuente: Unidad de Planificación y Desarrollo del IPREM

Cuando se labora cuadros de dos (2) entradas, realmente se está generando una visión general de los datos en dos (2) dimensiones.

Interpretación

Una de las interpretaciones según este ejemplo podría ser la siguiente: trescientos cincuenta y cinco (355) de los setecientos noventa y nueve (799) docentes son contratados y tiempo convencional; mientras que, sólo tres (3) docentes son titulares a dedicación exclusiva.

Tablas de tres entradas

Es un arreglo donde interviene tres (3) variables consecutivamente, generalmente se dispone de una variable como fila y las otras dos (2) como columna, este tipo de cuadro resume considerablemente la información. Sin embargo, el personal administrativo que desee generar este tipo de cuadro deberá tener un manejo y control de la dimensión a realizar, ya que para muchas personas no les resulta de fácil comprensión.

Cuadro 4. Distribución de los docentes del IPREM por categoría según el género y tiempo de dedicación. Año 2013

CATEGORÍA	GÉNERO								TOTAL Fuente:	
	MASCULINO				FEMENINO					
	DEDICACIÓN EXCLUSIVA	TIEMPO COMPLETO	MEDIO TIEMPO	TIEMPO CONVENCIONAL	DEDICACIÓN EXCLUSIVA	TIEMPO COMPLETO	MEDIO TIEMPO	TIEMPO CONVENCIONAL		
INSTRUCTOR	0	15	12	1	0	21	13	1	63	
ASISTENTE	16	9	6	2	27	10	12	1	83	
AGREGADO	31	0	0	0	32	2	2	0	67	
ASOCIADO	8	0	0	0	9	0	0	0	17	
TITULAR	0	0	0	0	3	0	0	0	3	
CONTRATADO	0	0	98	162	0	0	113	193	566	
TOTAL	55	24	116	165	71	33	140	195	799	

Unidad de Planificación y Desarrollo del IPREM

Cuando se labora cuadros de tres (3) entradas, realmente se está generando una visión general de los datos en tres (3) dimensiones.

Interpretación

Una de las interpretaciones según este ejemplo podría ser la siguiente: dieciséis (16) de los setecientos noventa y nueve (799) docentes son asistentes pertenecen al género masculino a dedicación exclusiva.

Clasificación de las variables usadas en la función administrativa del IPREM

VARIABLES	TIPO DE VARIABLES	ESCALA	CATEGORÍAS
Sexo	Cualitativa	Nominal	Masculino o femenino
Nacionalidad	Cualitativa	Nominal	Venezolano o extranjero
Edad	Cuantitativa discreta	absoluta	
Tipo de empleado	Cualitativa	Nominal	Docente, administrativo u obrero
Condición laboral	Cualitativa	Nominal	Contratado, fijo, pensionado o jubilado
Tiempo de dedicación	Cualitativa	Ordinal	Tiempo convencional, medio tiempo, tiempo completo o dedicación exclusiva
Grado académico	Cualitativa	Ordinal	Bachiller, licenciado o equivalente, especialista, magister, doctor, PhD.
Categoría	Cualitativa	Ordinal	Instructor, asistente, asociado, agregado o titular.

A demás, de conocer la clasificación de las variables para poder orientar el material al personal administrativo que labora cuadros y gráficos estadísticos es necesario conocer el plano cartesiano o también conocido como plano de René Descartes (Cartesius) quien fue creador del mismo en el siglo XVII. El aporte del filósofo francés Descartes, es la piedra angular del inicio de la generación de la matemática analítica y la representación gráfica de los datos.

Como se puede observar en la siguiente figura que el plano cartesiano está formado por dos ejes: eje de las abscisas (x) y el eje de las ordenadas (y). Al hablar de dimensión, el plano cartesiano está formado por dos dimensiones.

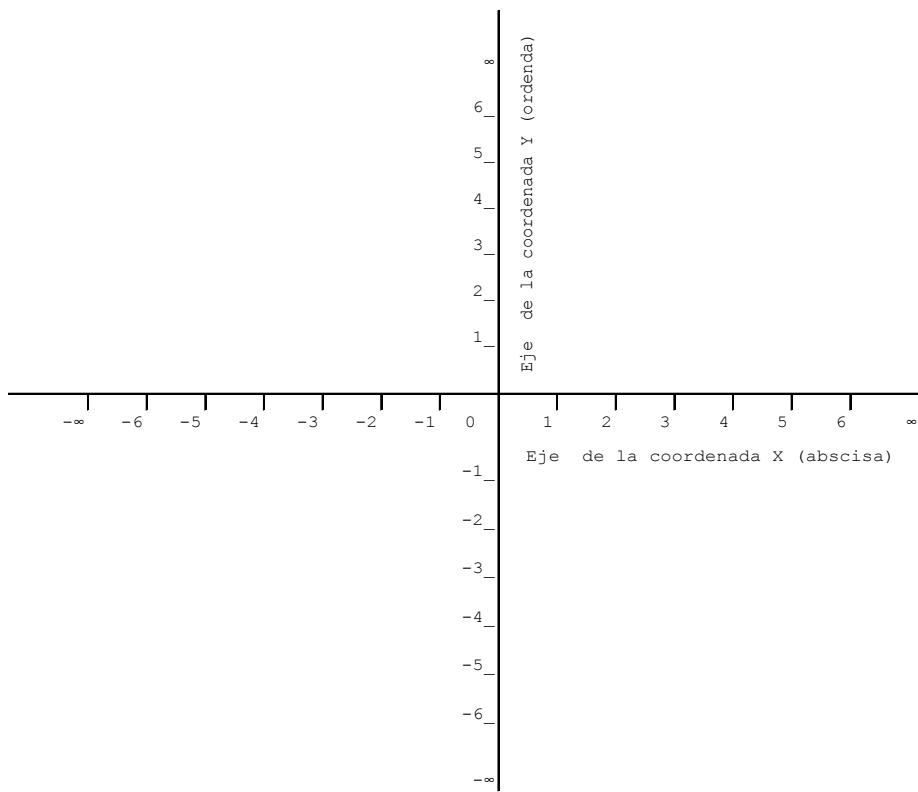


Figura 31. Plano cartesiano.

A partir del principio del plano cartesiano comienza la aparición de los primeros gráficos y de allí se presenta a continuación un esbozo preciso para orientar al usuario de las estadísticas a un mejor uso del mismo.

Tipos de gráficos

Entre los tipos de gráficos se encuentran: sectores mal llamados gráficos de tortas, histograma, barra, líneas, ojiva, puntos, dispersión, entre otros. Debido al propósito de la guía solamente abarcaremos aquellos que son los más usados en el área administrativa de una empresa. También, se expresará su utilidad e importancia dependiendo de la naturaleza de los datos.

Gráficos de sectores

Son aquellos gráficos representados por una circunferencia, que se divide para presentar las diferentes proporciones o porcentajes de las categorías de las variables. Se usa exclusivamente proporciones o porcentajes con la finalidad de mostrar aquellas personas que de alguna manera subjetiva, perciben cuanto equivale la proporción que se deseé comparar con respecto al resto de la circunferencia.

Uso

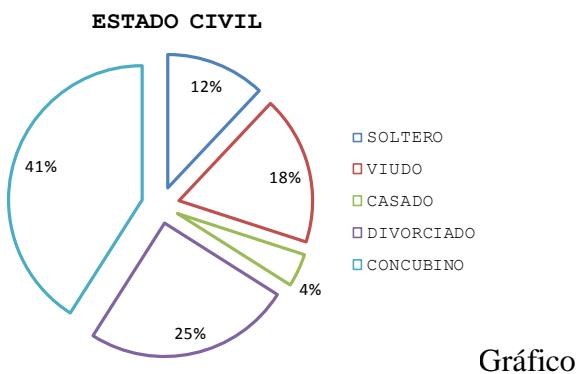
Es el más indicado para representar datos cualitativos nominales y ordinales como: sexo, estado civil, tipo de empleado (docente, administrativo, obrero), categoría (instructor, asistente, asociado, agregado, titular), condición laboral (fijo, contratado, jubilado, pensionado), entre otros.

Tipos de variables

Este tipo de gráfico se usa para representar variables cualitativas y cuantitativas. Generalmente las variables cualitativas por su naturaleza están expresadas en categorías, mientras que, las variables cualitativas se deben categorizar en intervalos según extractos por ejemplo: el ingreso mensual familiar es una variable cuantitativa continua y, para ser representada en un gráfico de sectores se debe categorizar de la siguiente manera: ingresos familiares inferiores a 5000Bs, ingresos familiares entre 5000 y 8000Bs, ingresos familiares entre 8000 y 12000Bs, ingresos familiares superiores a 12000Bs. Obsérvese que, el ingreso familiar se puede estratificar para que pueda ser representado en un gráfico de sectores de lo contrario carece de sentido.

Cabe destacar, que se debe considerar una sola variable con sus diferentes categorías por circunferencia (gráfico), se considera esta salvedad debido a que en muchas investigaciones suelen mostrar diferentes variables en un sólo gráfico, por ejemplo:

Modo correcto



1. Distribución porcentual de los empleados del IPREM según su estado civil. Año 2015

Modo incorrecto

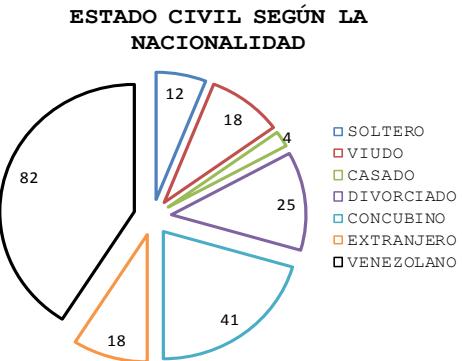


Gráfico 2. Distribución porcentual de los empleados del IPREM según su estado civil y nacionalidad.

- ✓ Presenta el título indicando la variable
- ✓ Los segmentos están acorde al porcentaje que representa
- ✓ Los datos están en términos porcentuales
- ✓ Contiene leyenda.
- ✓ Contiene el correlativo seguido del título explicativo y año.

Al usar dos variables como en el caso del modo incorrecto de la figura anterior, se puede observar la perturbación en la información, para corregir este tipo de error se debe crear un gráfico para la variable estado civil y otro para la variable nacionalidad.

- ✗ Presenta un título indicando dos variables
- ✗ Los segmentos no están acorde al porcentaje que representa
- ✗ Los datos no están en términos porcentuales
- ✓ Contiene leyenda
- ✗ Contiene el correlativo seguido del título sin año.

Elementos de un gráfico de sectores

Nombre de la variable (título)

Se debe agregar el nombre de la variable, para que acompañe en la lectura de la leyenda, sería un hecho inefable no considerar este elemento como necesario o darlo por entendido. En algunos casos se estila colocar el año en que se recabó la información.

La leyenda

La leyenda permite al lector ubicar rápidamente el segmento de interés y así poderlo contrastar con los demás segmentos. La leyenda debe tener un ícono a color o detallado por líneas en un sentido seguido de la clasificación de la variable para asociarlo a cada segmento.

Los sectores

Es el segmento o porción del gráfico. El número mínimo es de dos (2) de sectores por circunferencia, ya que no tiene sentido representar un gráfico con una sola clasificación. El sector debe estar proporcionalmente acorde al porcentaje que representa.

El valor

Este corresponde al valor numérico en términos de porcentajes y es de carácter obligatorio que este acompañado del símbolo porcentaje (%).

El correlativo

El gráfico debe llevar una secuencia seguido del título y el año, por ejemplo: Gráfico 1. Distribución porcentual de los encuestados con respecto a la variable sexo. Año 2015.

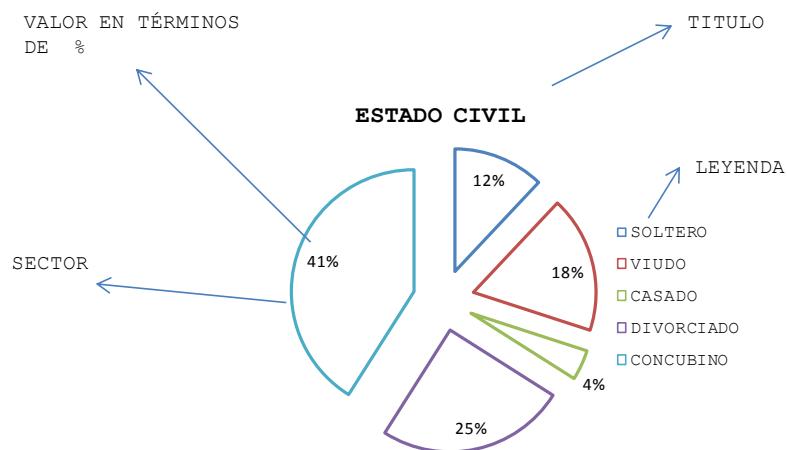


Figura 32. Elementos de un gráfico de sectores

Ejemplo: un estudio realizado en del Instituto Pedagógico Rural “El Mácaro” acerca del número de docentes fijos que laboran en la institución, se logró detectar que el 43% de los docentes pertenecen al género masculino y el 57% restante son de género femenino. Debido a la naturaleza de los datos, se debe usar un gráfico de sectores cuya variable es el género (sexo) y sus dos únicas categorías son: masculino y femenino, tal cual como se muestra en la siguiente figura.

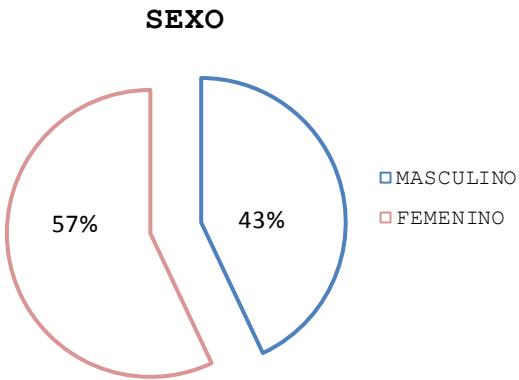


Gráfico 4. Distribución porcentual de los encuestados con respecto a la variable sexo. Año 2015.

Importancia

La importancia de este tipo de gráfico de sectores es el poder comparar las diferentes categorías de una variable a través de la percepción que tiene usuario en términos porcentuales por medio de segmentos. Es importante destacar, que este tipo de gráfico antes mencionado, representa el cien por ciento (100%) de la circunferencia; sin embargo, en término de proporción representa la unidad (1), es por esta razón que se considera valores reales entre cero y uno (0-1).

Los gráficos en tercera dimensión, no son ventajosos al momento de presentar información ya que se puede distorsionar las proporciones de los segmentos de la circunferencia, por ejemplo: usando el ejemplo anterior, se construye el siguiente gráfico.

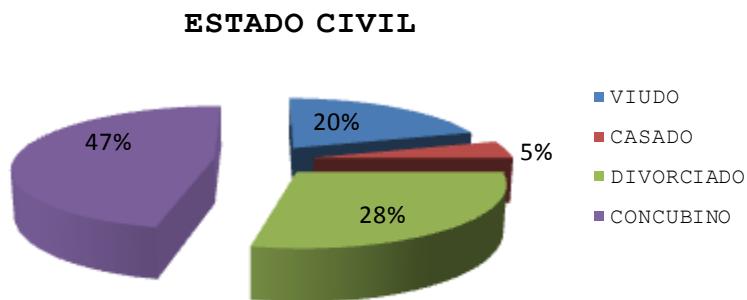


Gráfico 5. Distribución porcentual de los estudiantes del IPREM según su estado civil.

Año 2015.

En el gráfico 5, aparentemente no pareciera tener dificultad al momento de realizar cualquier inferencia sobre los datos; no obstante, se presenta dificultad para aquellas personas que tienen conocimiento sobre dimensiones, áreas, matemáticas, sólidos, volúmenes entre otras, ya que la profundidad distorsiona la percepción del porcentaje de los segmentos. Estos se achican en el extremo superior perdiendo así la profundidad adecuada y hasta se corre el riesgo de solapar a otro segmento, esta se convierte en una poderosa justificación para no usar los gráficos en tercera dimensión.

Este puede ser un buen ejemplo debido a que el problema se presenta en usuarios con conocimiento en las áreas antes mencionadas; mientras que, los usuarios que no manejen estos términos no podrán notar los detalles. Por lo tanto, se recomienda no usar gráficos en tercera dimensión. Sin embargo, existe una salvedad cuando las categorías de una variable son muy pocas, por ejemplo: el género, nacionalidad, preguntas con respuestas dicotómicas, entre otras.

Para corregir los errores de gráfico donde se representa la variable sexo, es necesario agregar la profundidad para que tenga sentido, usando las aristas permitiendo apreciar mejor la determinación porcentual de cada segmento, por lo tanto, un gráfico de tercera dimensión podría presentarse de la siguiente manera:

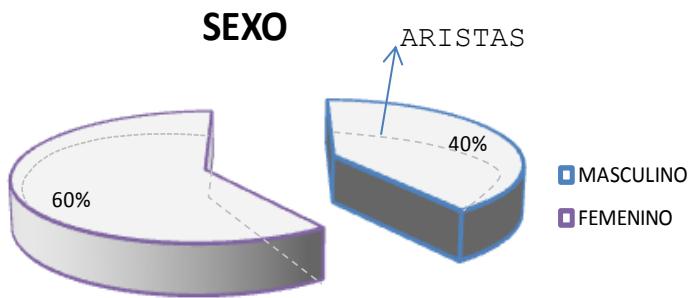


Gráfico 6. Distribución porcentual de los encuestados con respecto al género.

Gráficos de barras

Son aquellos gráficos representados por una barra o rectángulo y nace del plano cartesiano que se muestra anteriormente. En el eje de las abscisas se proyectan las variables y en el eje de las ordenadas se proyectan los valores.

Uso

Son muy usados para representar datos cuantitativos cuando los datos provienen de una serie cronológica y también se usa para datos cualitativos ordinales y en algunos casos nominales, a diferencia de los gráficos de sectores, se representa la frecuencia absoluta de los valores en términos de las unidades de medidas y en términos porcentuales.

Tipos de variables

Se usa para variables cualitativas con tendencia cronológica y cuantitativa para datos cuya escala es nominal y ordinal.

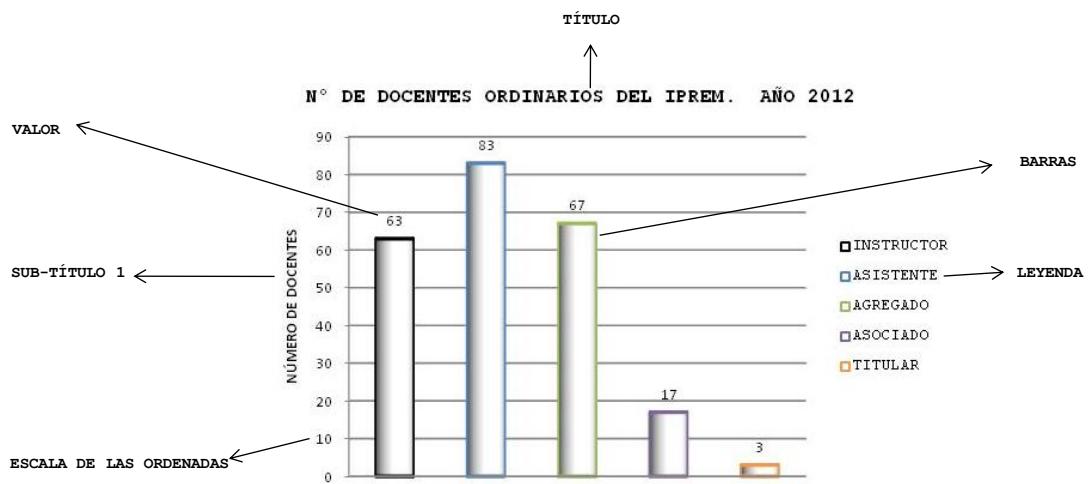


Figura 33. Elementos de un gráfico de barras

Elementos

Nombre de la variable (título)

Se debe agregar el nombre de la variable en el caso de usar variables cualitativas ordinales y puede usar varias variables en el caso de usar variables cuantitativas donde interviene el tiempo para que acompañe en la lectura de la leyenda. Se debe colocar el año al que corresponde los datos.

Las barras

Las barras se forman del eje de las abscisas hasta la altura que le corresponde en el eje de las ordenadas. Las barras deben tener el mismo ancho para cada categoría de la variable.

La leyenda

La leyenda permite al lector ubicar rápidamente la categoría de interés y así poderlo contrastar con las demás barras. La leyenda debe tener un ícono a color indicando cada categoría de la variable.

La Escalas

La escala que se encuentran en el eje de las ordenadas debe ser igualmente espaciada a fin de no distorsionar la información.

El Sub-título 1

El sub-título 1 hace referencia a la unidad de medida, este debe estar claramente especificado ya que en gran medida la información a transmitir depende del sub-título 1. Por ejemplo: 10×100000 indica que los valores que se encuentran en eje de las ordenadas se expresan en millones, número de estudiantes, porcentajes, Bs, entre otros.

El valor

Este elemento corresponde al valor numérico en términos absolutos, el cual puede o no ser representado sobre la barra que representa la variable.

El correlativo

El gráfico debe llevar una secuencia seguido del título que incluye las variables y el período, por ejemplo: Gráfico. Patrón de comportamiento de la matrícula, nuevo ingreso y egreso del IPREM para el período 2005-2012.

Importancia

Describe perfectamente el comportamiento de una variable a través del tiempo, el hecho de ingresar más de una variable para poder hacer comparaciones la convierte en una herramienta muy utilizado por los investigadores, ya la comparación es un elemento de la investigación necesaria para dar respuesta a muchos fenómenos que ocurren en un ambiente determinado. Por ejemplo: se puede graficar en un mismo espacio a las variables de matrícula, nuevo ingreso, egreso como se muestra a continuación:

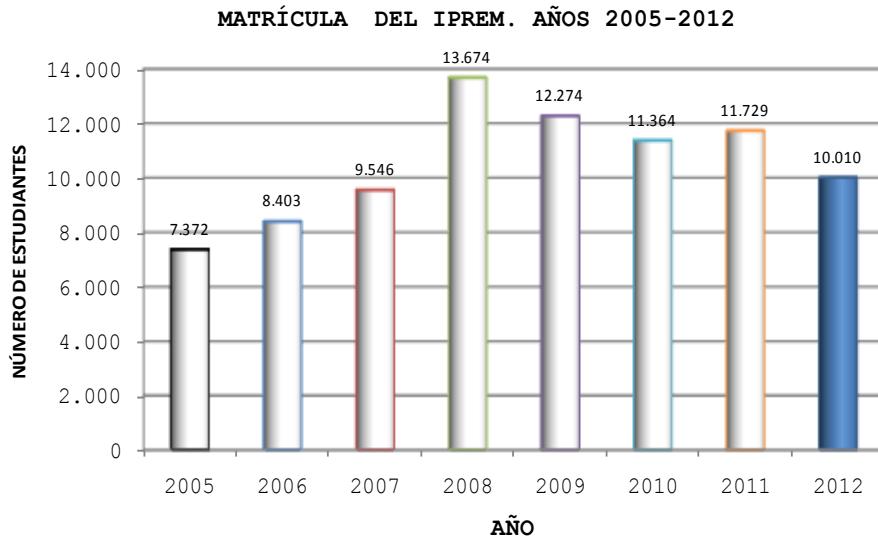


Gráfico 7. Distribución de la matrícula del IPREM para los años 2005-2012.

Cuando se usan variables donde interviene el tiempo se utiliza el eje de las abscisas para indicar el tiempo donde se levanta una barra o rectángulo cuya altura viene dada por el correspondiente valor de la variable en el eje de las ordenadas. En el caso de datos ordinales se coloca el eje de las abscisas las modalidades de las variables y el eje de las ordenadas el número de observaciones en cada modalidad.

Gráficos de curvas

Es un gráfico que marca una tendencia de una variable sobre una línea continua que se extiende a lo largo del eje de las abscisas.

Uso

Es muy usado para representar datos cuantitativos que dependen de una serie cronológica y datos cualitativos ordinales. Se puede representar una o más variables cuya escala pertenezcan a la misma tipología del dato.

Tipos de variables

Se usa para representar variables cuantitativas con tendencia cronológica y variables cualitativas con escala ordinal. Por ejemplo, el número de empleados contratados en un

período de diez años, presupuesto entregado en los últimos 6 años, índice inflacionario mensual, matrícula en los últimos 6 períodos académicos, entre otros.

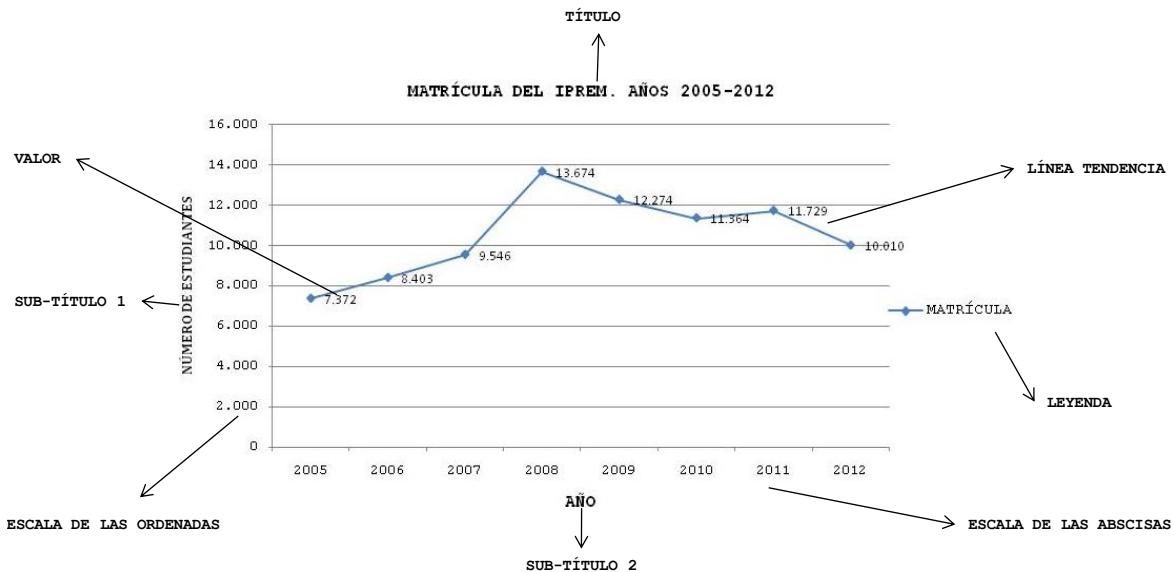


Figura 34. Elementos de un gráfico de líneas

Elementos

Nombre de la variable (título)

Se debe agregar el nombre de la variable o de las variables, para que acompañe en la lectura de la leyenda, sería un hecho inefable no considerar este elemento como necesario o darlo por entendido. Se debe colocar el período de los años al que corresponde los datos.

Las líneas

Las líneas marcan la tendencia de la variable o variables que se deseen graficar. Es una línea que se extiende a lo largo del eje de las abscisas el cual generalmente representa un período de tiempo. Cabe destacar, que las demás variables que intervienen deben estar relacionadas entre sí y contener el mismo período a representar.

La leyenda

La leyenda permite al lector ubicar rápidamente la tendencia por medio de la línea de interés y así poderlo contrastar con las demás líneas. La leyenda debe tener líneas a color indicando cada variable.

La Escalas

Las escalas que se encuentran en el eje de las abscisas y en el eje de las ordenadas deben ser proporcionales a fin de no distorsionar la información.

El Sub-título 2

El sub-título 2 hace referencia al período de tiempo y debe estar representado en siglos, décadas, años, meses, horas, minutos, entre otros.

El Sub-título 1

El sub-título 1 hace referencia a la unidad de medida, este debe estar claramente especificado ya que en gran medida la información a transmitir depende del sub-título 1. Por ejemplo: 10×100000 indica que los valores que se encuentran en eje de las ordenadas se expresan en millones, número de estudiantes, porcentajes, Bs, entre otros.

El valor

Este elemento corresponde al valor numérico en términos absolutos, el cual puede o no ser representado sobre la línea que representa la variable.

El correlativo

El gráfico debe llevar una secuencia seguido del título que incluye las variables y el período, por ejemplo: Gráfico. Patrón de comportamiento de la matrícula, nuevo ingreso y egreso del IPREM para el período 2005-2012.

Importancia

Describe perfectamente el comportamiento de una variable a través del tiempo, el hecho de ingresar más de una variable para poder hacer comparaciones la convierte en una herramienta muy utilizado por los investigadores, ya la comparación es un elemento de la investigación necesaria para dar respuesta a muchos fenómenos que ocurren en un ambiente determinado. Por ejemplo: se puede graficar en un mismo espacio a las variables de matrícula, nuevo ingreso, egreso como se muestra a continuación:

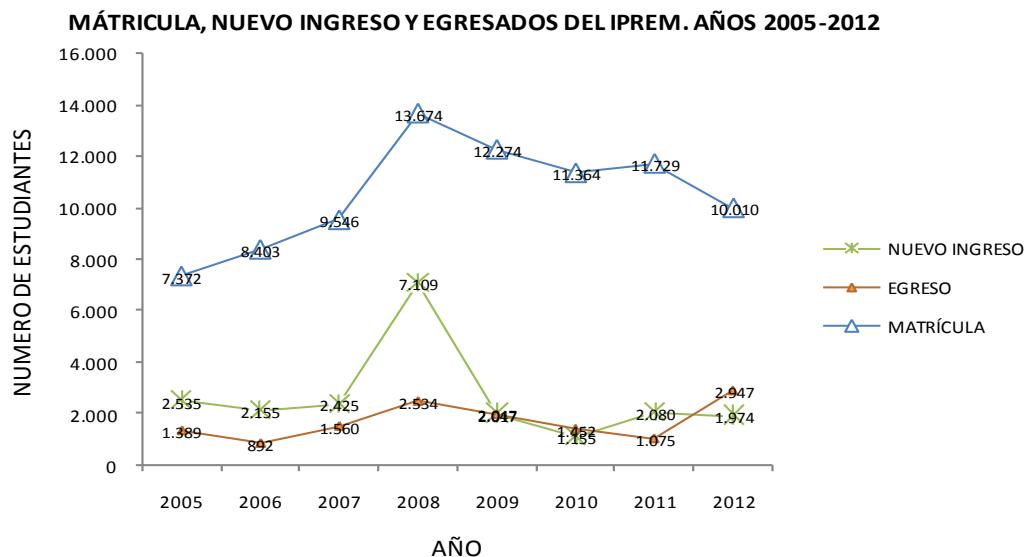


Gráfico 8. Patrón de comportamiento de la matrícula, nuevo ingreso y egreso del IPREM para el período 2005-2012.

La siguiente interpretación muestra la importancia de este tipo de gráfico: Según el gráfico anterior se puede observar que hubo un incremento atípico en la matrícula para el año 2008, el cual fue afectado directamente por el nuevo ingreso de ese mismo año, al observar los años anteriores y posteriores al 2008 se observa un comportamiento homogéneo, por lo tanto, es natural que la matrícula para el período 2009-2012 disminuya significativamente.

Gráfico de puntos

Es un gráfico formado por puntos que se genera sobre el eje de las abscisas y Según Montgomery (2008) “es un recurso muy útil para representar un cuerpo reducido de datos (digamos hasta unas 20 observaciones). El diagrama de puntos le permite al experimentador ver de inmediato la localización o tendencia central de las observaciones y su dispersión” (p.22)

La recomendación que realiza Montgomery para los gráficos de puntos es muy importante en la presentación de información, por lo que limita a un conjunto de datos pequeños; sin embargo, cuando se tiene un conjunto de datos superiores a 20 observaciones se utiliza el gráfico de histogramas.

Uso

Es muy usado para representar un conjunto de datos pequeño.

Tipos de variables

Se usa para representar solamente variables cuantitativas que provienen de un conteo.

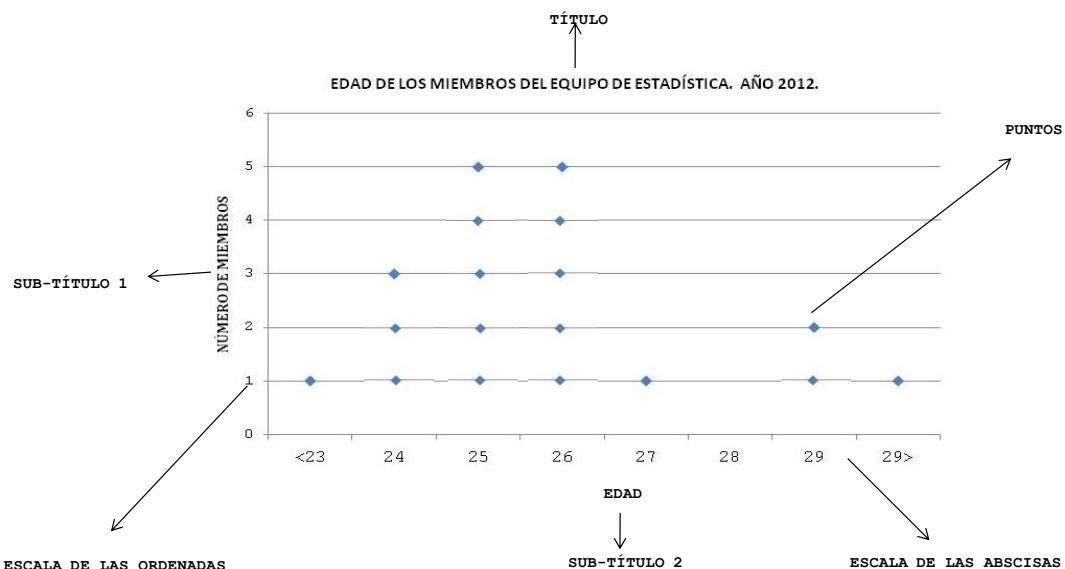


Figura 35. Elementos de un gráfico de puntos

Elementos

Nombre de la variable (título)

Se debe agregar el nombre de la variable, para que acompañe en la lectura de la leyenda. Cabe destacar, que este tipo de gráfico solo se debe representar una sola variable. Se debe colocar el período de los años al que corresponde los datos.

Los puntos

Los puntos se generan a partir de un contero y se generan sobre el eje de las abscisas cuantas veces aparecen en la categoría.

Las Escalas

Las escalas que se encuentran en el eje de las abscisas y en el eje de las ordenadas deben ser proporcionales a fin de no distorsionar la información.

El Sub-título 1

El sub-título 1 hace referencia a la unidad de medida, este debe estar claramente especificado ya que en gran medida la información a transmitir depende del sub-título 1. Por ejemplo: número de estudiantes en las especialidades, edad del personal docente, entre otros.

El Sub-título 2

El sub-título 2 hace referencia a la variable o el período de tiempo y debe estar representado en siglos, décadas, años, meses, horas, minutos, entre otros.

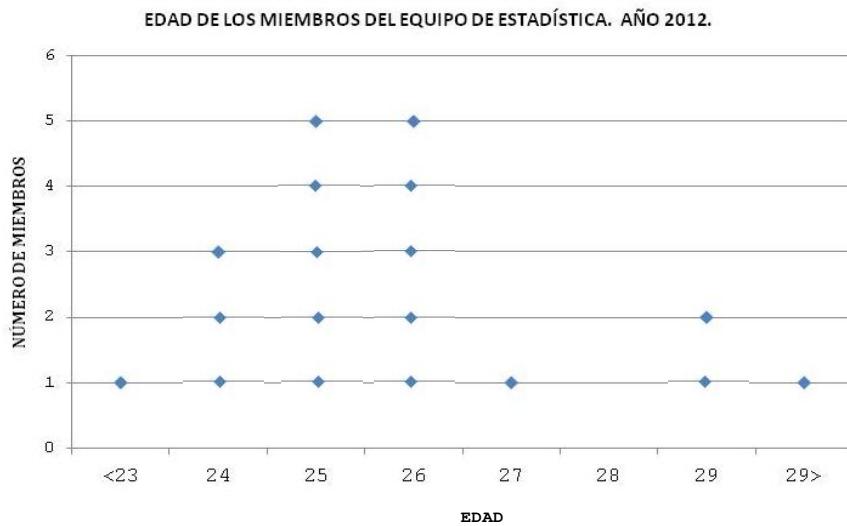


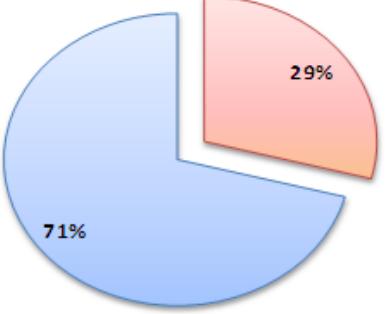
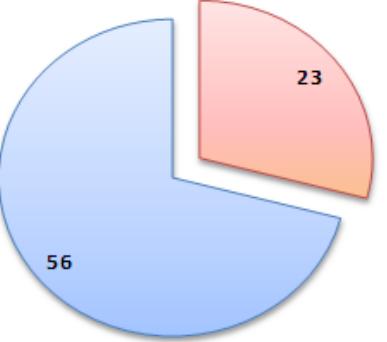
Gráfico 9. Edad de los miembros del equipo de estadística de la UPEL. Año 2012

Este gráfico puede mostrar un patrón de comportamiento que permitirá una mejor planificación de los recursos, sólo es de utilidad cuando se tiene un número reducido de datos como se deja ver en la definición del gráfico de puntos.

Una recomendación importante para todos aquellos que de algún modo harán uso de esta guía, es considerar la naturaleza del dato, ya que allí se encuentra el secreto de toda investigación. El destino de la investigación ya está determinada, sólo se debe comenzar usando lo racional para terminar con resultados racionales.

Resumen ilustrativo

Modo correcto				Modo incorrecto																																																	
Cuadro N°5. Distribución del nivel educativo según el nivel socio-económico del personal administrativo. Año 2012				Distribución del nivel educativo según el nivel socio-económico del personal administrativo.																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">NIVEL SOCIO-ECONÓMICO</th> <th colspan="3">NIVEL EDUCATIVO</th> <th rowspan="2">TOTAL GENERAL</th> </tr> <tr> <th>BACHILLER</th> <th>LIC./EQUIV.</th> <th>ESPECIALISTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>1</td> <td>4</td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>TOTAL GENERAL</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>2</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">LIC./EQUIV.= LICENCIADO O EQUIVALENTE</p>				NIVEL SOCIO-ECONÓMICO	NIVEL EDUCATIVO			TOTAL GENERAL	BACHILLER	LIC./EQUIV.	ESPECIALISTA	B	1	4		5	C		3	2	5	TOTAL GENERAL	1	7	2	10	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">NIVEL SOCIO-ECONÓMICO</th> <th colspan="3">NIVEL EDUCATIVO</th> <th rowspan="2">TOTAL GENERAL</th> </tr> <tr> <th>BACHILLER</th> <th>LIC./EQUIV.</th> <th>ESPECIALISTA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>B</td> <td>1</td> <td>4</td> <td></td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td></td> <td>3</td> <td>2</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>TOTAL GENERAL</td> <td>1</td> <td>7</td> <td>2</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>				NIVEL SOCIO-ECONÓMICO	NIVEL EDUCATIVO			TOTAL GENERAL	BACHILLER	LIC./EQUIV.	ESPECIALISTA	B	1	4		5	C		3	2	5	TOTAL GENERAL	1	7	2	10
NIVEL SOCIO-ECONÓMICO	NIVEL EDUCATIVO				TOTAL GENERAL																																																
	BACHILLER	LIC./EQUIV.	ESPECIALISTA																																																		
B	1	4		5																																																	
C		3	2	5																																																	
TOTAL GENERAL	1	7	2	10																																																	
NIVEL SOCIO-ECONÓMICO	NIVEL EDUCATIVO			TOTAL GENERAL																																																	
	BACHILLER	LIC./EQUIV.	ESPECIALISTA																																																		
B	1	4		5																																																	
C		3	2	5																																																	
TOTAL GENERAL	1	7	2	10																																																	
Fuente: Elaboración del Autor				Fuente: Elaboración del Autor.																																																	
Elementos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Enumeración de cuadro. ✓ Año de referencia. ✓ Texto del título del cuadro está justificado. ✓ Líneas horizontales sobre las variables y total. ✓ Leyenda de variables codificadas. ✓ Totales generales coincidentes. ✓ Referencia clara de la fuente. ✓ Tamaño de la referencia de la fuente inferior al título del cuadro. 				Deficiencias: <ul style="list-style-type: none"> ✗ No presenta enumeración de cuadro. ✗ No presenta año de referencia. ✗ Texto del título del cuadro no está justificado. ✗ Tiene líneas superfluas. ✗ No presenta leyenda de variables codificadas. ✗ Tamaño del texto de la fuente igual al tamaño del título del cuadro. 																																																	

Modo correcto	Modo incorrecto												
<p style="text-align: center;">SEXO</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Sexo</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M</td> <td>71%</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>29%</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Fuente: Elaboración del Autor.</p> <p>Gráfico 10. Distribución porcentual del sexo de los estudiantes de postgrado del IPREM. Año 2012.</p>	Sexo	Porcentaje	M	71%	F	29%	<p style="text-align: center;">NÚMERO DE ESTUDIANTES POR SEXO</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Sexo</th> <th>Número</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>23</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Distribución porcentual del sexo de los estudiantes de postgrado del IPREM</p>	Sexo	Número	M	56	F	23
Sexo	Porcentaje												
M	71%												
F	29%												
Sexo	Número												
M	56												
F	23												
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se usa para presentar porcentajes de datos cualitativos por ejemplo: variables dicotómicas: femenino-masculino, si-no, verdadero-falso, variables <u>poligotómicas</u>: muy mal, mal, regular, bien, muy bien. ✓ Se usa para presentar porcentajes de datos cuantitativos por ejemplo: estudiantes por estado, gastos vs ingresos. <p>Elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Numeración y título. ✓ Valores porcentuales. ✓ Leyenda. 	<p>Deficiencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✗ No presenta datos en términos porcentuales. ✗ A pesar de usar datos cuantitativos no se presenta de manera adecuada. ✗ No presenta fuente. ✗ No presenta numeración del gráfico. ✗ No presenta referencia al año al que pertenece los datos. ✗ No presenta claramente el título del gráfico ya que trata de porcentaje y presenta datos en términos absolutos. 												

modo correcto	modo incorrecto																												
<p data-bbox="354 376 952 401">MATRÍCULA DEL IPREM SEGÚN LOS ESTADOS. AÑO 2012</p> <table border="1"> <caption>Datos de la Matrícula del IPREM por Estado (Año 2012)</caption> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Número de Estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ARAGUA</td> <td>2.266</td> </tr> <tr> <td>AMAZONAS</td> <td>1.547</td> </tr> <tr> <td>FALCÓN</td> <td>912</td> </tr> <tr> <td>BOLÍVAR</td> <td>609</td> </tr> <tr> <td>ZULIA</td> <td>772</td> </tr> <tr> <td>APURE</td> <td>1.171</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="255 540 287 752">Número de estudiantes</p> <p data-bbox="946 523 1072 752">■ ARAGUA ■ AMAZONAS ■ FALCÓN ■ BOLÍVAR ■ ZULIA ■ APURE</p>	Estado	Número de Estudiantes	ARAGUA	2.266	AMAZONAS	1.547	FALCÓN	912	BOLÍVAR	609	ZULIA	772	APURE	1.171	<p data-bbox="1305 376 1643 401">MATRÍCULA SEGÚN LOS ESTADOS</p> <table border="1"> <caption>Datos de la Matrícula por Estado</caption> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Número de Estudiantes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ARAGUA</td> <td>~2.400</td> </tr> <tr> <td>AMAZONAS</td> <td>~1.700</td> </tr> <tr> <td>FALCÓN</td> <td>~1.000</td> </tr> <tr> <td>BOLÍVAR</td> <td>~800</td> </tr> <tr> <td>ZULIA</td> <td>~900</td> </tr> <tr> <td>APURE</td> <td>~1.300</td> </tr> </tbody> </table>	Estado	Número de Estudiantes	ARAGUA	~2.400	AMAZONAS	~1.700	FALCÓN	~1.000	BOLÍVAR	~800	ZULIA	~900	APURE	~1.300
Estado	Número de Estudiantes																												
ARAGUA	2.266																												
AMAZONAS	1.547																												
FALCÓN	912																												
BOLÍVAR	609																												
ZULIA	772																												
APURE	1.171																												
Estado	Número de Estudiantes																												
ARAGUA	~2.400																												
AMAZONAS	~1.700																												
FALCÓN	~1.000																												
BOLÍVAR	~800																												
ZULIA	~900																												
APURE	~1.300																												
<p data-bbox="255 850 629 874">Fuente: Elaboración del Autor.</p> <p data-bbox="249 878 1072 943">Gráfico 11. Distribución de la matrícula de pregrado del IPREM según los estados. Año 2012.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se usa para presentar datos cuantitativos por ejemplo: número de estudiantes por estado, gastos vs ingresos, edad, número de empleados por condición laboral, consumo de energía eléctrica por mes. <p data-bbox="249 1090 382 1114">Elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Numeración y título. ✓ Valores porcentuales. ✓ Leyenda. 	<p data-bbox="1094 948 1262 972">Deficiencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✗ No presenta fuente. ✗ No presenta el año de elaboración. ✗ No presenta referencia de los valores observados. ✗ No presenta valores sobre los cilindros. ✗ No hace referencia del valor observado. ✗ No presenta enumeración. ✗ Esta creado bajo la dimensión 3D. 																												

Modo correcto	Modo incorrecto																																																				
<p>MÁTRICULA, NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DEL IPREM. AÑOS 2005-2012</p> <table border="1"> <caption>Data for Gráfico 12: MÁTRICULA, NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DEL IPREM. AÑOS 2005-2012</caption> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Nuevo Ingreso</th> <th>Egreso</th> <th>Matrícula</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2005</td><td>2,829</td><td>1,609</td><td>7,072</td></tr> <tr><td>2006</td><td>2,265</td><td>1,605</td><td>8,245</td></tr> <tr><td>2007</td><td>2,415</td><td>1,602</td><td>9,245</td></tr> <tr><td>2008</td><td>7,302</td><td>2,404</td><td>12,814</td></tr> <tr><td>2009</td><td>2,047</td><td>1,601</td><td>12,374</td></tr> <tr><td>2010</td><td>1,302</td><td>1,601</td><td>11,234</td></tr> <tr><td>2011</td><td>1,265</td><td>1,601</td><td>11,130</td></tr> <tr><td>2012</td><td>1,847</td><td>1,874</td><td>10,290</td></tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Elaboración del Autor Gráfico 12. Distribución de la matrícula de pregrado del IPREM. Años 2005-2012</p>	Año	Nuevo Ingreso	Egreso	Matrícula	2005	2,829	1,609	7,072	2006	2,265	1,605	8,245	2007	2,415	1,602	9,245	2008	7,302	2,404	12,814	2009	2,047	1,601	12,374	2010	1,302	1,601	11,234	2011	1,265	1,601	11,130	2012	1,847	1,874	10,290	<p>MATRÍCULA</p> <table border="1"> <caption>Data for Gráfico 13: MATRÍCULA</caption> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Matrícula</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>ARAUJA</td><td>2,250</td></tr> <tr><td>FALCÓN</td><td>900</td></tr> <tr><td>BOLÍVAR</td><td>600</td></tr> <tr><td>AMAZONAS</td><td>1,550</td></tr> <tr><td>GUÁRICO</td><td>1,500</td></tr> <tr><td>ZULIA</td><td>700</td></tr> <tr><td>APURE</td><td>1,150</td></tr> </tbody> </table> <p>Fuente: Elaboración del Autor Gráfico 13. Distribución de la matrícula de pregrado del IPREM. Años 2005-2012</p>	Estado	Matrícula	ARAUJA	2,250	FALCÓN	900	BOLÍVAR	600	AMAZONAS	1,550	GUÁRICO	1,500	ZULIA	700	APURE	1,150
Año	Nuevo Ingreso	Egreso	Matrícula																																																		
2005	2,829	1,609	7,072																																																		
2006	2,265	1,605	8,245																																																		
2007	2,415	1,602	9,245																																																		
2008	7,302	2,404	12,814																																																		
2009	2,047	1,601	12,374																																																		
2010	1,302	1,601	11,234																																																		
2011	1,265	1,601	11,130																																																		
2012	1,847	1,874	10,290																																																		
Estado	Matrícula																																																				
ARAUJA	2,250																																																				
FALCÓN	900																																																				
BOLÍVAR	600																																																				
AMAZONAS	1,550																																																				
GUÁRICO	1,500																																																				
ZULIA	700																																																				
APURE	1,150																																																				
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se usa para presentar datos cuantitativos que tenga una secuencia cronológica por ejemplo: número de estudiantes por año, gastos vs ingresos mensuales, edad, consumo de energía eléctrica por mes. <p>Elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Numeración y título. ✓ Valores porcentuales. ✓ Leyenda. 	<p>Debilidades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✗ No presenta variables con comportamiento cronológico. ✗ Presenta variables cualitativas. ✗ El dato no está claramente definido. ✗ No presenta datos sobre la línea de tendencia. ✗ El título del gráfico no está centrado. ✗ Tamaño del texto de la fuente es igual al tamaño del título del gráfico. 																																																				

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Armas, José (2008). Estadística sencilla descriptiva. Publicaciones de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la Universidad de los Andes. Mérida Venezuela.
- Durán, J. (2015). Guía didáctica para la presentación de estadísticas básicas, dirigido a el personal administrativo del Instituto Pedagógico Rural “El Mácaro”. Instituto Pedagógico Rural “El Mácaro”. Turmero, Edo. Aragua, Venezuela
- Mendenhall III, W. (2002). Estadística matemática con aplicaciones”. Sexta edición. Editorial Thonson .México.
- Roquet, Guillermo (2000). Los materiales didácticos en el sistema abierto y a distancia. México.
- Palella y Martins (2012). Metodología de la investigación cuantitativa. FEDUPEL. Caracas, Venezuela.
- Posada G. y Buitrago M. (2008). Estadística guía didáctica y módulo”. Edición Fundación Universitaria “Luis Amigó”. Medellín, Colombia.
- Seijas, Félix (1993). Investigación por muestreo. Ediciones FACES-UCV. Caracas, Venezuela.
- Stuart, A. y Ord, J. (1993). Teoría estadística. 5^a. Ed., Vol. 1, Edward Arnold, Londres.

Referencias

- Abbott, S. (1999). Teorías de aprendizaje. Revista encuentro educacional Luz.
- Aguilar, L. (2004). La Hermenéutica Filosófica de Gadamer. Revista Electrónica Sinéctica, núm. 24, febrero-julio, pp. 61-64 Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente Jalisco, México.
- Aguilar y otros. (2005). Metodología para la elaboración de un modelo de gestión en una institución pública. Venezuela, Edo. Mérida: ULA
- Arenas, N. (2005). Dando a Conocer la Aplicación de la Grounded Theory (Teoría Fundamentada en los Datos). Venezuela: Dirección de Medios y Publicaciones de la Universidad de Carabobo.
- Ávila, B, (2010). Triangulación. Tecnológico de Monterrey. México
- Anasagasti, J. (2019). Desarrollo de la competencia estadística del futuro docente de primaria a través del aprendizaje basado en proyectos. Universidad de País Vasco.
- Ausubel, D. (1968). Psicología educativa, un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 1976.
- Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. Universidad de Nueva Granada. Colombia.
- Batanero, C. (2015). Estadística y didáctica de la matemática: relaciones, problemas y aportaciones mutuas. Universidad de Nueva Granada.
- Bericat, E. (1998). La Integración de los Métodos Cuantitativo y Cualitativo en la Investigación Social. Barcelona. España. Ariel.
- Bonomo, T. (1985). Case Research in Marketing: opportunities, Problems, and a Process. Journal of Marketing Research, 22(2), 199-208.
- Breuker, J. (1999). Ontología del Conocimiento Educativo. IOS Press, Amsterdam. Amsterdam: IOS Press.
- Brousseau G. (1998). Théorie des Situations Didactiques, La Pensée Sauvage, Grenoble, Francia.
- Ciurana, R. (2001). Complejidad. (Documento en línea) Asociación para el Pensamiento Complejo UNESCO/USAL. Universidad del Salvador. Disponible: <http://www.Complejidad.org>

- Chevallard, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*.
- Codoche, L. (2022). El Pensamiento del Profesor, sus Prácticas y Elementos para su Formación Profesional Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Litoral (Argentina). *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. CLAME.
- Cook, T.D. y Reichardt, Ch., J. (1986). Métodos cualitativos y cuantitativos en la investigación evaluativa. Madrid: Edit. Moranta.
- Cook, T, D., y Reichardt, Ch. S. (2005). Métodos Cuantitativos y Cualitativos en Investigación Evaluativa. Facultad de Filosofía. Universidad Complutense. Madrid. Morata, S. L.
- Corbetta, P. (2007). Metodología y Técnicas de Investigación Social. Mc Graw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.
- Coronado, M. (2009). Competencias docentes: ampliación, enriquecimiento y consolidación de la práctica profesional. Buenos Aires: Noveduc.
- Cuadras, C. (1981)."Métodos de Análisis Multivariante" op.cit. pág. 372.
- Cuétara, Y. Salcedo, I. y Hernández, M. (2016). La enseñanza de la estadística: antecedentes y actualidad en el contexto internacional y nacional. Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos. Cuba.
- Denzin, N.K. (2000). The practices and politics of interpretation. En N. K. Denzin y Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research*. London: Sage Publications, pp. 897-922
- Denzin, N. (1970). *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. 1. ed. New Jersey: Transaction Publishers.
- De Arellano N. (2011). Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos. Disponible: <http://bestopbuy.com/images/tecnicas-e-instrumentos-de-recoleccion-de-datos.html> [Consulta: 2017].
- Donolo, D.S. (2009). Triangulación: procedimiento incorporado a nuevas metodologías de investigación. *Revista Digital Universitaria*. Argentina
- Elliott, J. (2007). El cambio Educativo desde la investigación acción. Madrid, España: Morata.

- Estrada, A. (2002). Análisis de las actitudes y conocimientos estadísticos elementales en la formación del profesorado. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Frend, J, y Simon, G, (1994), Estadística elemental, Prentice Hall Hispanoamérica, S,A, 8va Edición, Naucalpan de Juárez, México.
- Gadamer, H (1992). Verdad y método, vol. II, Sígueme, Salamanca, p.243.
- García (2003). Estadística Aplicada a la Educación.
- García, R. (2013). Curiosidades con el dominó para la enseñanza de la matemática en educación superior. Universidad Pedagógica Libertador Núcleo Maracay. Venezuela.
- Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- González, R. (1999). Paradigmas Emergentes. Revista de Pedagogía-evele.com.ve
- Guba, E., (1990). The paradigm dialogue. USA: NewberryPark,Sage, Publications
- Guba y Lincoln (1990). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. Compilación de Denman y Haro. [Documento en línea]. Disponible: http://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_2/4/1.Guba_y_Lincoln.pdf. [Consulta: 2016, noviembre 7].
- Guba, E. y Lincoln, Y., (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. En Denman, C., y Haro, J.A (comps.), Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social. El Colegio de Sonora. Hermosillo, Sonora. P. 113-145.
- Guba, E., y Lincoln, Y. (1994). El paradigma constructivista. En Bustos F. (Trad.). Colombia: Universidad Santiago de Cali.
- Gurdián A. (2007). El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa. Colección IDER Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana (CECC) Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) San José, Costa Rica.
- Hamdam, NGN. (1994). Métodos estadísticos en educación. Publicación. Bourglarr, C.A.. Caracas.
- Hernández, R., Fernández, C., Baptista, P. (1998). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw-Hill.

- Hernández, S. (1998). Metodología de la Investigación. México: Mc Graw
- Hernández, S. R., Collado, C. y Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista. M. (2014). Metodología de la Investigación. McGRAW-HILL /Interamericana Editores, S.A. DE C.V. México D.F.
- Hurtado de B. J. (2000). El proyecto de Investigación. 3ra. Edc. Caracas: Fundación SYPAL.
- Hurtado, I. y Toro, J. (1997). Paradigmas y Métodos de Investigación en Tiempos de Cambio. Valencia: Episteme Consultores Asociados.
- Husserl, E. (1949). La conciencia y la realidad natural. En: Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 74-90.
- Kuhn, L. (1970). La estructura de las revoluciones científicas. USA, Chicago: University Chicago Press.
- Kubiatko M. y Vaculová, I. (2011). Project-based learning: Characteristic and the experiences with application in the science subjects. Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies, 3(1), 65-74.
- Lance, G. y Williams, W. (1967): "Una teoría general de las estrategias de clasificación: 1. Sistemas jerárquicos" Comp. Diario. 9, , págs. 373-380.
- López, Ruiz M (2011) Paradigma de la Evaluación Educativa. Universidad Wiener. Lima Perú. Disponible: <https://es.slideshare.net/margaysabel/paradigmas-de-la-evaluacion-educativa>. [Consulta: 2018 Junio 12]
- Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestrías y Tesis Doctorales (2021). 5ta Edición. Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). FEDEUPEL. Caracas. Venezuela.
- Manual de Trabajos de Grado de Maestrías y Tesis Doctorales. Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2022). Caracas Venezuela.
- Martínez, M., M. (1998). La Investigación Cualitativa Etnográfica en Educación.
- Martínez, M. (1996). La investigación cualitativa en educación. México: Trillas.

- Martínez, M. (2000). La investigación cualitativa, etnográfica en educación. México: Trillas.
- Martínez, M. (2001). La nueva ciencia. México: Trillas
- Martínez, V. (2006). Paradigmas de Investigación. Universidad de Oviedo Pontevedra.. España.
- Martínez, M. (2006). Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. Revista Paradigma, dic. 2006, 27(2), 07-33. [Revista en Línea]. Disponible: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S101122512006000200002&script=sci_arttext [Consulta: 2022, enero 02].
- Márquez E. (2008). ¿Cómo Construir un Proyecto de Tesis Cualitativo?. Instituto Pedagógico de Caracas-UPEL. Caracas-Venezuela
- Mendenhall III, W. (2002). Estadística matemática con aplicaciones". Sexta edición. Editorial Thonson .México.
- Méndez, A. (2002). Constructivismo social. Artículo curso 1 de Epistemología, Centros Comunitarios de Aprendizaje de Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey, México. http://www.cca.org.mx/dds/cursos/cep21/modulo_1/main0_35.htm
- Molina, E. (2021). Cultura estadística y competencia gráfica en la formación de futuros profesores de Educación Primaria. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Colombia.
- Mora, K., Cedillo, J., Bravo, J., Saltos M. (2018) La Matemática en el Contexto de las Ciencias. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. Vol. 2 núm., 2, Editorial Saberes del Conocimiento. Honduras y Guatemala.
- Morín, E., Fontal, B. y Contreras, R. (2006). Los Siete Saberes Necesarios a la Educación del Futuro. Muñoz, G. (1997). Cómo Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis. Precinte Hall.
- Morse, J. M. (2003). Principles of mixed methods and multi-methods research design. In C. Teddlie and A. Tashakkori. (Eds) Handbook of mixed methods in social and behavioral research. London: Sage.
- Morse, J. (2003). Principios del método mixto y el multimétodo. Londres: Sage.
- Morse, J. (2010). Asuntos Críticos en los Métodos de Investigación Cualitativa. Facultad de Enfermería de la Universidad de Antioquia. Colombia. Contus.

- Morin, E (1994). La noción de sujeto. En: Nuevos paradigmas, cultura y subjetividad. Buenos Aires: Paidós, (1997): Introducción al Pensamiento Complejo. España: Gedisa (2000). Las cosas probables no suelen ocurrir. Entrevista a Edgar Morín, E. (2000). Introducción al pensamiento complejo. Barcelona: Gedisa.
- Morín, E. (2004). Introducción al Pensamiento Complejo. España. Gedisa
- Morin. (Documento en línea). Centro Nacional para la Investigación Científica. Francia. Disponible: <http://www.comp.org>
- Morin, E. (2008). Complejidad restringida y complejidad generalizada o las complejidades de la complejidad. Cuba.
- Mood, A. M., F. A. Graybill, and D. Boes. (1974). Introduction to the Theory of Statistics, 3rd ed. New York: McGraw-Hill.
- OCAH ONU (2022), Clúster de Educación Venezuela.
- Oppermann, M. (2000): Triangulation - A Methodological discussion. International Journal of Tourism Research. Vol. 2. N. 2. Pp. 141-146.
- Pavlov, I. (1972). Conditioned reflexes: An investigation of the physiological activity of the cerebral conexo Oxford: Oxford University Press.
- Palella, S. y Martins, F. (2004). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas: FEDEUPEL
- Palella, S. y Martins, F. (2012). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas: FEDEUPEL
- Perez, A. (2004). Guía de Modelos Estadísticos Multivariantes. Fondo de Publicaciones ULA. Merida, Venezuela.
- Piaget, J. (1966). El nacimiento de la inteligencia en el niño. Madrid: Aguilar, 1969.
- Ramírez, T. (1993). Introducción la metodología de la investigación. Caracas: Panapo
- Real Academia Española de la Lengua. (2001). España. Autor
- Rivas, C. (1996). Nuevos paradigmas en educación. Caracas: Cuadernos Lagoven
- Rodríguez, G. Gil, F., García, J. (1996).Metodología de la investigación cualitativa. Málaga, España:Aljibe.
- Rodríguez, M. (2007). Estrategias exitosas para la investigación. Libre Editores. Maracay-Aragua. Venezuela.

- Rojas, R. (2014). Métodos para la Investigación Social. Una Proposición Dialéctica. Impreso en México
- Ruiz, L. (2002). Gerencia en el Aula. Caracas. Folleto.
- Ruiz, Bolívar, C. (2008). Blended-learning: Evaluación de una Experiencia de Aprendizaje en el Nivel de Postgrado. Aceptado para publicación en la Revista Investigación y Postgrado, 23(1).
- Seijas, Félix (2002). Investigación por muestreo. Ediciones FACES-UCV. Caracas, Venezuela.
- Stuart, A. y Ord, J. (1993). Teoría estadística. 5^a. Ed., Vol. 1, Edward Arnold, Londres.
- Taylor, S. y Bogdan, R (1987). Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación, Editorial Paidós. Barcelona Buenos Aires y México
- Taylor, S.J. y R. Bodgan. (1994). Introducción a los métodos cualitativos de investigación, Barcelona. Editorial: Paidos.
- Tashakkori, A., y Teddlie, C. (2003). Handbook of mixed methods in social and behavioral research. London: Sage.
- Tamayo, M. (1992). El proceso de la investigación científica. México: Limusa.
- Trujillo, I. (2016). A difference without as such. derrida and his difference with heidegger. [Una diferencia sin como tal. Derrida y su diferencia con Heidegger]. Pensamiento, 72(270), 5-25.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). (2015). Diseño Curricular. Fondo Editorial de la UPEL. Caracas. Venezuela.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2022). Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales. Fedeupel. Caracas.
- Van Hiele, P. M. (1999). Developing geometric thinking through activities that begin with play. *Teaching Children Mathematics*, 6, 310-316.
- Vargas, I. (2012). La entrevista en la investigación cualitativa: nuevas tendencias y retos. Revista CAES. 3(1): 119-39.
- Vasilachis, de G. (1992). Métodos Cualitativos I. Los problemas teórico-epistemológicos, Buenos Aires: Argentina. Centro Editor de América Latina.
- Vasilachis, de G. (2006). Estrategias de Investigación Cualitativa. GEDISA- Editorial, primera edición Barcelona España.

- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher mental processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Villarraga, M. (2019). Dominio afectivo en Educación Matemática: el caso de actitudes hacia la estadística en estudiantes colombianos. Tesis doctoral. Universidad de Granada. Colombia.

ANEXO

A-1

CUESTIONARIO

Estimado (a) Estudiante: Soy participante del Doctorado de Educación en Matemática en la UPEL- Maracay. En los actuales momentos me encuentro desarrollando una Tesis denominada: UN MODELO DE COMPETENCIAS ESTADÍSTICAS PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MEDIDAS DESCRIPTIVAS EN EL CONTEXTO UNIVERSITARIO. Por tal razón, me dirijo a usted muy respetuosamente con la finalidad de solicitar su colaboración en el proceso de recolección de información de datos a los efectos de desarrollar esta investigación y cumplir con este requisito indispensable para optar al título de Doctor en Educación en Matemática. En este sentido, agradezco todo el apoyo que me puedan brindar para la realización de este estudio, el cual considero de vital importancia para la construcción significativa de la investigación y los aportes que se deriven de ella.

1.- SEXO:	F	M	POR FAVOR SELECCIONE UNO DE ESTOS NIVELES				
				SIENDO EL A EL NIVEL ALTO	SIENDO EL D EL NIVEL BAJO		
2.-NIVEL SOCIO-ECONÓMICO:		A	B	C	D	POR FAVOR SELECCIONE UNO DE LOS SEMESTRES AQUÍ PRESENTES	
3.- SEMESTRE QUE CURSA:	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10		

ESCALA DE LIKER

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	MUY MALO 1	MALO 2	REGULAR 3	BUENO 4	MUY BUENO 5
4.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON LA UNIDAD CURRICULAR DE ESTADÍSTICA?					
5.- ¿CUÁL HA SIDO SU EXPERIENCIA CON EL DOCENTE O FACILITADOR EN ESTADÍSTICA?					
6.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED LA METODOLOGÍA EMPLEADA POR EL DOCENTE A LA HORA DE IMPARTIR SUS CLASES DE ESTADÍSTICA?					
7.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED EL CONOCIMIENTO ADQUIRIDO EN EL ÁREA DE ESTADÍSTICA?					
8.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED UN CAMBIO EN LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA EL ÁREA DE ESTADÍSTICA?					
9.- ¿CÓMO CALIFICARÍA USTED LA ELIMINACIÓN DE LA MATERIA DE ESTADÍSTICA EN EL NUEVO DISEÑO CURRICULAR 2015?					
PEDAGÓGICA	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	A VECES	CASI NUNCA	NUNCA
10.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE PRESTA APOYO A LAS TAREAS Y/O ACTIVIDADES DOCENTES BASADAS EN TIC?					
11.- ¿EL DOCENTE DESARROLLA ACTIVIDADES DONDE EL ESTUDIANTE SATISFACE SUS NECESIDADES COMUNICACIONALES (GRUPOS DE CONVERSACIÓN, GRUPOS DE INTERÉS, OTROS)?					
12.- ¿CONSIDERAS QUE EL DOCENTE RECIBE FORMACIÓN CONSTANTE PARA ATENDER DE MANERA EFICIENTE TUS REQUERIMIENTOS TECNOLÓGICOS?					
PSICOLÓGICA					
13.- ¿SIENTES TEMOR DE CURSAR LA MATERIA DE ESTADÍSTICA?					
14.- ¿TIENES UNA ACTITUD ABIERTA PARA TRABAJAR LA ESTADÍSTICA CON LOS SERVICIOS QUE OFRECEN LAS TICS?					
15.- ¿TE SIENTES CÓMODO USANDO LA TECNOLOGÍA?					

POR FAVOR SELECCIONE UNA SÓLA MEDIDA QUE MÁS CONOCE

16.- ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL CONOCES?	MEDIA	MODA	MEDIANA	VARIANZA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
POR FAVOR MARCAR CON UNA EQUIS (X) LA MEDIDA QUE MÁS CONOCE					

A-1 (cont...)

17.- ¿CUÁL DE LAS SIGUIENTES MEDIDAS DE DISPERSIÓN CONOCES?	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	VARIANZA	MEDIA	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	RANGO
POR FAVOR MARCAR CON UNA EQUIS (X) LA MEDIDA QUE MÁS CONOCE					

POR FAVOR SELECCIONE UNA SÓLA OPCIÓN CON UN CÍRCULO LA QE CONSIDERE CORRECTA: A; B; C) O D).

18.- LA MEDIA ES POR DEFINICIÓN CONCEPTUAL	A) LA SUMATORIA ENTRE EL NÚMERO DE DATOS B) UN VALOR PROMEDIO POR INDIVIDUO C) LA DISPERSIÓN CON RESPECTOS A LOS DEMÁS VALORES D) EL VALOR QUE MÁS SE REPITE
--	---

19.- LA MEDIANA ES POR DEFINICIÓN CONCEPTUAL	A) DIVIDE AL CONJUNTO DE DATOS EN DOS GRUPOS IGUALES B) EL NUMERO DE OBSERVACIONES ENTRE 2 C) LA DISPERSIÓN CON RESPECTOS A LOS DEMÁS VALORES D) EL VALOR PROMEDIO QUE MÁS SE REPITE
--	---

20.- LA MODA ES POR DEFINICIÓN CONCEPTUAL	A) EL VALOR QUE MÁS SE REPITE DEL CONJUNTO DE DATOS B) EL VALOR QUE TIENE MAYOR PROBABILIDAD DE SER SELECCIONADO AL AZAR C) LA DISPERSIÓN CON RESPECTOS A LOS DEMÁS VALORES D) EL VALOR PROMEDIO QUE MÁS SE REPITE
---	---

CON LA AYUDA DEL LAPIZ, POR FAVOR COLOCAR UN CÍRCULO SOBRE EL INTERVALO QUE MÁS SE ASOCIE A ESTE CONCEPTO

21.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (THURSTONE) ¿CÓMO CONSIDERA USTED A LA MATEMÁTICA?	DIFÍCIL	- - - -	FÁCIL
DESAGRADABLE	- - - -	AGRADABLE	
INCOMPRENSIBLE	- - - -	COMPRENSIBLE	
INÚTIL	- - - -	ÚTIL	

CON LA AYUDA DEL LAPIZ, POR FAVOR COLOCAR UN CÍRCULO SOBRE EL INTERVALO QUE MÁS SE ASOCIE A ESTE CONCEPTO

22.- SEGÚN LOS SIGUIENTES INTERVALOS APARENTEMENTE IGUALES (THURSTONE) ¿CÓMO CONSIDERA USTED A LA ESTADÍSTICA?	DIFÍCIL	- - - -	FÁCIL
DESAGRADABLE	- - - -	AGRADABLE	
INCOMPRENSIBLE	- - - -	COMPRENSIBLE	
INÚTIL	- - - -	ÚTIL	

SEGÚN ESCALOGRAMA DE GUTTMAN POR FAVOR MARQUE CON UNA EQUIS (X) SU PERCEPCIÓN

QUÉ TAN DE ACUERDO ESTÁ USTED CON LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES:	MUY EN DESACUERDO					MUY DE ACUERDO				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
23.- "EL VALOR DE LA MEDIA ES AQUEL QUE TIENE LA PROPIEDAD DE CENTRAR LA INFORMACIÓN DE LOS DATOS A UN VALOR ÚNICO. ES UN VALOR PROMEDIO POR INDIVIDUO".										
24.- "EL VALOR DE LA MEDIANA ES AQUEL VALOR QUE TIENE LA PROPIEDAD DE CREAR DOS GRUPOS DE DATOS. UN GRUPO REPRESENTA EL 50% DE LOS DATOS POR DEBAJO, MIENTRAS QUE EL OTRO GRUPO REPRESENTA EL OTRO 50% DE LOS DATOS POR ENCIMA DE ESTE VALOR".										
25.- "EL VALOR DE LA MODA ES AQUEL QUE TIENE MAYOR PROBABILIDAD DE SER SELECCIONADO DEL CONJUNTO DE DATOS.										

CON LA AYUDA DEL LAPIZ, POR FAVOR COLOCAR UN PUNTO SOBRE LA RECTA (IMAGEN) DONDE CONSIDERE QUE SE ENCUENTRA EL VALOR DE LA MEDIA

26.- SEGÚN ESTE CONJUNTO DE DATOS: 18,10, 15, 20, 12. POR FAVOR INDICAR DONDE CREE USTED QUE SE ENCUENTRA EL VALOR PROMEDIO SIN HACER CÁLCULOS MATEMÁTICOS



27.- DE ESTE CONJUNTO DE DATOS PODRÍA CALCULAR LA MEDIA Y VARIANZA: 18,10, 15, 20, 12.

RESULTADO DEL VALOR MEDIO=

RESULTADO DEL VALOR DE LA VARIANZA=

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad \text{MEDIA} \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad \text{VARIANZA}$$

Muchas gracias por su tiempo, para mí ha sido de gran ayuda el poder contar con su conocimiento en el área de la estadística.

B-1

Preguntas de entrevistas

1. ¿Qué dificultades, personales y profesionales, encuentra usted en su práctica docente en la unidad curricular de Estadística?

- Permite revisar los aspectos laborales, de aula, de percepción personal y los psicológicos que pueden afectar el desempeño del docente en el curso de Estadística (que tal vez no afectan otros cursos)

2. ¿Cómo valora usted el uso de las TICs en el área de Estadística?

- Hay casos en los que no se usan los recursos TICs porque no se conocen, no hay capacitación o porque no hay posibilidades de uso en el aula

3.- ¿Cuáles competencias cree usted que se deben afianzar en la unidad curricular de estadística? competencias como por ejemplo: algébrica, lingüística entre otras y por qué?

4.- ¿Cómo autoevaluaría su desempeño al momento de impartir su práctica como docente, cree usted que se transmite de manera correcta los contenidos, cree que los estudiantes captan el contenido y están satisfechos?

5.-Cree usted que los estudiantes presentan una afectación psicológica antes de iniciar el curso. Donde cree usted que se origina o transmite este temor: hogar, amigos, incluso los mismos docentes entre otros?

SÍNTESIS CURRICULAR

Jarles Manuel Durán Meza nació en la ciudad de Tovar, Estado Mérida, el 19 de enero de 1983. Es egresado de Licenciado en Estadística en la Universidad de los Andes (ULA), Es egresado de Especialista en Materiales Educativos Impresos en el Instituto Pedagógico Rural “El Mácaro” (IPREM). Es egresado de Especialista en Estadística en la Universidad Central de Venezuela (UCV). Finalizando estudios en el Doctorado de Educación Matemática en el Instituto Pedagógico de Maracay (IPMAR). Posee un Diplomado en Educación Superior en el en el Instituto Pedagógico Rural “El Mácaro” (IPREM). Es Coordinador Nacional de Registro y Análisis Estadístico de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). Fue Jefe de la Unidad de Registro y Análisis Estadístico (UPEL). Fue Jefe de Sección de Registro y Análisis Estadístico en el IPREM. Es agricultor (como la gran pasión). Es Profesor invitado de los cursos de Machine Leargnin e inteligencia Artificial y del curso de Computo Reconfigurable en la Universidad Nacional de Ciencia y Tecnología (UNICYT) en Panamá. Es profesor contratado de informática en la Universidad Experimental de la Gran Caracas (UNEXCA). Ha sido facilitador de los cursos de Análisis Cuantitativo y Estadística Educativa en nivel de maestría en el Instituto Pedagógico de Caracas (IPC). Ha sido facilitador del curso de Estadística nivel de maestría en el Instituto Pedagógico de Miranda (IPSISO). Ha sido Editor de la Revista PLANIUPEL en la Dirección General de Planificación y Desarrollo (DGPD/UPEL). Ha asistido a ponencias nacionales e internacionales en calidad de ponente y conferencista: “Indicador de riesgo para zonas propensas a desastres naturales” en el V Encuentro Binacional de Estadística y I Seminario de Estadística Aplicada en La Universidad Francisco de Paula Santander en la ciudad de Cúcuta-Colombia; “Aplicación del test exacto de Fishers” en el V Encuentro Binacional de Estadística y I Seminario de Estadística Aplicada en La Universidad Francisco de Paula Santander en la ciudad de Cúcuta-Colombia; “Indicador de riesgo para zonas propensas a desastres naturales” en el IV Reunión de la Región Centro Americana y del Caribe de la Sociedad Internacional de Biometría y IV Encuentro Colombia – Venezuela de Estadística en la ciudad de Porlamar-Venezuela; Determinación de la percepción de riesgo ante un fenómeno natural (lluvias) en el II Encuentro Binacional de Estadística en la ciudad de Mérida Venezuela.