

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

TEMA:

METODOLOGÍA ACTIVA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO A DÉCIMO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO NACIONAL “JOSÉ DE LA CUADRA” DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.

Trabajo de Investigación

Previa a la obtención del Grado Académico de Magister en Docencia Matemática

Autor: Lic. Myriam del Carmen Angel Poma

Director: Ing. MBA Lenin Ríos Lara

Ambato-Ecuador

2011

Al Consejo de Posgrado de la UTA.

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema: **METODOLOGÍA ACTIVA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO A DÉCIMO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO NACIONAL “JOSÉ DE LA CUADRA” DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**, presentado por: Myriam del Carmen Ángel Poma y conformado por: Ing. Mg. Fausto Garcés Naranjo, Dr. Msc. Raúl Esparza Córdova y Ing. Mg. Franklin Pacheco Rodríguez, Miembros del Tribunal, Ing. MBA Lenin Ríos Lara, Director del trabajo de investigación y presidido por Ing. Mg. Juan Garcés Chávez, Presidente del Tribunal; Ing. Mg. Juan Garcés Chávez Director del CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
Presidente del Tribunal de Defensa

Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
DIRECTOR CEPOS

Ing. MBA Lenin Ríos Lara
Director de Trabajo de Investigación

Ing. Mg. Fausto Garcés Naranjo
Miembro del Tribunal

Ing. Mg. Franklin Pacheco Rodríguez
Miembro del Tribunal

Dr. Msc. Raúl Esparza Córdova
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación con el tema: **METODOLOGÍA ACTIVA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO A DÉCIMO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO NACIONAL “JOSÉ DE LA CUADRA” DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO**, nos corresponden exclusivamente a: Myriam del Carmen Ángel Poma, Autor y Ing. MBA. Lenin Ríos Lara, Director del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

Myriam Del Carmen Angel Poma
Autor

Ing. MBA. Lenin Ríos Lara
Director

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Myriam del Carmen Ángel Poma

DEDICATORIA

A Carmita, Thamyra, Richard y Francin personas muy importantes en mi vida su ánimo y cariño han sido la motivación para culminar este trabajo de investigación.

Myriam

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Ambato por haberme dado la oportunidad de crecer como persona y poner en práctica los conocimientos en beneficio de la comunidad educativa.

Al Msc. Lenin Ríos su visión creativa ha permitido la elaboración de este trabajo

Myriam

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINAS
PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA DE TESIS	iii
APROBACIÓN DEL JURADO CALIFICADOR	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
RESUMEN	xiii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1.EL PROBLEMA	3
Planteamiento del problema	3
Contextualización	3
Análisis Crítico	6
Prognosis	8
Formulación del Problema	9
Interrogantes de la investigación	9
Delimitación del objeto de investigación	9
Delimitación de contenidos	9
Delimitación Espacial	9
Delimitación Temporal	10
Unidades de Observación	10
Justificación	10
Objetivos	11
Objetivos Generales	11
Objetivos Específicos	11
CAPÍTULO II	12
2.MARCO TEÓRICO	12
Antecedentes Investigativos	12
Fundamentaciones	14
Fundamentación Filosófica	14
Fundamentación Ontológica	15
Fundamentación Epistemológica	15
Fundamentación Axiológica	15
Fundamentación Pedagógica	15
Fundamentación Legal	16
Categorías Fundamentales	17
Constelación de ideas conceptuales de la VI	18
Constelación de ideas conceptuales de la VD.	19
Desarrollo de contenidos de la VI y su constelación de ideas	20
Sistema educativo	20
Sistema Educativo Nacional	20

Proceso de enseñanza	23
Elementos fundamentales del proceso de enseñanza	24
Proceso de enseñanza de la Estadística	25
Pedagogía	27
Funciones de la pedagogía	27
Reflexiones pedagógicas para impartir estadística	28
Metodología activa	31
Metodologías activas de enseñanza	34
Una metodología activa basada en la modelización	39
Ventajas de la metodología	40
Aplicación de metodologías activas	42
Proceso general de la metodología activa	44
La metodología de aprendizaje basado en problemas	45
Ventajas del aprendizaje basado en problemas	46
Pasos a seguir en el ABP	47
Moderador y principiante	49
Principios fundamentales del ABP	50
Metodología del ABP	52
Dinámica del grupo tutorial	53
El ABP y otras estrategias didácticas	55
Características del tutor con respecto a su especialidad	57
Aprendizaje basado en proyectos	60
Beneficios del aprendizaje basado en proyectos	62
Transformación de las aulas tradicionales	64
Retos para el docente	64
El ABPr en la asignatura de Estadística y Probabilidad	66
Proyectos de Estadística	66
Diseño de proyectos	68
Dificultades de esta metodología	69
Enseñar con el método de casos	70
Metodología método de casos	71
Objetivos de la técnica	72
Ventajas de la metodología de casos	72
Inconvenientes de la metodología de casos	73
Pasos a seguir en la metodología de casos	74
Técnicas a utilizar en la metodología de casos	75
Características del método de casos	77
Desarrollo del método de casos	78
Preparación y redacción del caso	79
Discusión, decisión y presentación del caso	80
Desarrollo de contenidos de la VD. y su constelación de ideas	81
Didáctica de la Estadística	81
Estilo de aprendizaje de la Estadística	85
Técnicas y estrategias	87
Las estrategias de aprendizaje	87
Tipos de estrategias	88
Clasificación de las estrategias	89

Aprendizaje significativo de la Estadística	91
Aprendizaje significativo	91
Hipótesis	98
Señalamiento de variables de la hipótesis	98
Variable independiente	98
Variable dependiente	98
CAPÍTULOS III	99
3.METODOLOGIA	99
Enfoque Investigativo	99
Modalidad Básica de la Investigación	99
Nivel o tipo de investigación	100
Población y muestra	100
Muestra	101
Operacionalización de las variables	102
Operacionalización de la variable Independiente	102
Operacionalización de la variable Dependiente	103
Recolección de información	104
Plan de procesamiento de información	105
Análisis e interpretación de los resultados	106
Análisis de encuestas a docentes	107
Análisis de encuestas a estudiantes	127
Análisis de encuestas a directivos	147
Verificación de la Hipótesis	150
Planteamiento de hipótesis	150
Contrastación de hipótesis	150
Estimador estadístico	150
Nivel de significación	150
Frecuencias Observadas	151
Frecuencias Esperadas	152
Calculo del Chi-Cuadrado	153
Decisión final	155
CAPÍTULO V	156
5.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	156
Conclusiones	156
Recomendaciones	157
CAPÍTULO VI	158
6. LA PROPUESTA	158
Título	158
Datos Informativos	158
Antecedentes de la propuesta	159
Justificación	161
Objetivos	162
General	162
Específicos	162
Factibilidad	162
Fundamentaciones de la propuesta	163
Filosófica	163

Epistemológica	164
Teórico – científico	164
Metodología de la enseñanza de la Estadística	167
Plan operativo de la propuesta	169
Antecedentes curriculares	169
Actualización y fortalecimiento curricular de la educación básica – ministerio de educación de la República del Ecuador	169
Perfil de salida del estudiante de educación general básica	170
Bloque de Estadística	171
Metodología del ABP	175
Tratamiento de la estadística a través del ABP	176
Importancia de la Estadística	176
Didáctica de la Estadística	176
Materiales y recursos didácticos	176
Material didáctico	177
Competencias disciplinares básicos que brinda el estudio de la Estadística	177
Porque estudiar Estadística	178
¿Cómo enseñar Estadística en EGB?	180
Recomendaciones y sugerencias para el estudio efectivo de la Estadística	181
Metodología	182
Aprendizaje significativo de la Estadística	183
Evaluación del proceso de aprendizaje	185
Estadística	187
Plan de estudios de la Estadística para 8º a 10º de EGB	188
Conceptos generales	188
Datos históricos	188
Evolución de la Estadística	189
Estadística descriptiva	190
Elementos estadísticos	191
Datos estadísticos	194
Procedencia de datos estadísticos	196
Método para la recolección de datos	196
Método estadístico	198
Sumatorias	200
Propiedades de la sumatoria	202
Frecuencias	204
Representaciones gráficas	207
Análisis de datos a través de estadígrafos o estadísticos	212
Medidas de tendencia central para datos simples	213
Medidas de dispersión para datos simples	216
Análisis de datos a través de una tabla de distribución de frecuencias	222
Distribución de frecuencias	222
Representaciones gráficas de una tabla de distribución de frecuencias	226
Análisis de una tabla de distribución de frecuencias a través de estadígrafos o estadísticos	231

Medidas de tendencia central para datos agrupados	232
Medidas de dispersión para datos agrupados	236
Medidas de posición	241
Aplicación de las tic's para la elaboración de un diagrama de barras	247
Probabilidad clásica o Laplace	248
Tareas propuestas	252
Plan de acción	254
Plan de socialización de la propuesta	255
Administración de la propuesta	256
Previsión de la evaluación de la propuesta	256
Bibliografía	258
Anexos	261

ÍNDICE DE CUADROS

REFERENCIA

Cuadro 1	Unidades de Observación	100
Cuadro 2	Muestra Poblacional	101
Cuadro 3	Operacionalización de la VI	102
Cuadro 4	Operacionalización de la VD.	103
Cuadro 5	Encuestas a docentes P1	107
Cuadro 6	Encuestas a docentes P2	108
Cuadro 7	Encuestas a docentes P3	109
Cuadro 8	Encuestas a docentes P4	110
Cuadro 9	Encuestas a docentes P5	111
Cuadro 10	Encuestas a docentes P6	112
Cuadro 11	Encuestas a docentes P7	113
Cuadro 12	Encuestas a docentes P8	114
Cuadro 13	Encuestas a docentes P9	115
Cuadro 14	Encuestas a docentes P10	116
Cuadro 15	Encuestas a docentes P11	117
Cuadro 16	Encuestas a docentes P12	118
Cuadro 17	Encuestas a docentes P13	119
Cuadro 18	Encuestas a docentes P14	120
Cuadro 19	Encuestas a docentes P15	121
Cuadro 20	Encuestas a docentes P16	122
Cuadro 21	Encuestas a docentes P17	123
Cuadro 22	Encuestas a docentes P18	124
Cuadro 23	Encuestas a docentes P19	125
Cuadro 24	Encuestas a docentes P20	126
Cuadro 25	Encuestas a estudiantes P1	127
Cuadro 26	Encuestas a estudiantes P2	128
Cuadro 27	Encuestas a estudiantes P3	129
Cuadro 28	Encuestas a estudiantes P4	130
Cuadro 29	Encuestas a estudiantes P5	131

Cuadro 30	Encuestas a estudiantes P6	132
Cuadro 31	Encuestas a estudiantes P7	133
Cuadro 32	Encuestas a estudiantes P8	134
Cuadro 33	Encuestas a estudiantes P9	135
Cuadro 34	Encuestas a estudiantes P10	136
Cuadro 35	Encuestas a estudiantes P11	137
Cuadro 36	Encuestas a estudiantes P12	138
Cuadro 37	Encuestas a estudiantes P13	139
Cuadro 38	Encuestas a estudiantes P14	140
Cuadro 39	Encuestas a estudiantes P15	141
Cuadro 40	Encuestas a estudiantes P16	142
Cuadro 41	Encuestas a estudiantes P17	143
Cuadro 42	Encuestas a estudiantes P18	144
Cuadro 43	Encuestas a estudiantes P19	145
Cuadro 44	Encuestas a estudiantes P20	146
Cuadro 45	Encuestas a autoridad P1	147
Cuadro 46	Encuestas a autoridad P2	148
Cuadro 47	Encuestas a autoridad P3	149
Cuadro 48	Frecuencias observadas	151
Cuadro 49	Frecuencias esperadas	152
Cuadro 50	Cálculo del Chi- Cuadrado	153
Cuadro 51	Plan de acción	254
Cuadro 52	Plan de socialización de la propuesta	255
Cuadro 53	Previsión de la evaluación	257

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Referencia	
Gráfico 1	Árbol de problemas- Causa efecto	6
Grafico 2	Red de Inclusiones	17
Grafico 3	Constelación de ideas conceptuales de la VI	18
Grafico 4	Constelación de ideas conceptuales de la VD.	19
Grafico 5	Funciones de la Pedagogía	28
Grafico 6	Metodología activa	31
Grafico 7	Universidad Politécnica de Valencia	49
Grafico 8	Mapas conceptuales y redes semánticas	93

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

TEMA: “METODOLOGÍA ACTIVA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO A DÉCIMO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO NACIONAL “JOSÉ DE LA CUADRA” DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO”

AUTOR:

Myriam Ángel Poma

DIRECTOR:

Msc. Lenin Ríos

RESUMEN

La investigación sobre: “Metodología Activa utilizada en la Asignatura de Estadística y Probabilidad y su incidencia en el Aprendizaje Significativo de los estudiantes de Octavo a Decimo de Educación General Básica Del Colegio Nacional “José De La Cuadra” Del Distrito Metropolitano De Quito, permite cierta reflexión sobre como los docentes utilizan metodologías activas para obtener de los estudiantes el razonamiento, autonomía y auto control y mejorar el aprendizaje significativo. Por medio de encuestas a través de cuestionarios estructurados y aplicados a estudiantes, docentes y autoridades del plantel, análisis e interpretación de resultados se lo hizo por medio de cuadros y gráficos en los mismos se aprecia la necesidad indispensable de reforzar el conocimiento mediante la aplicación de metodologías activas, con lo cual permitirán una formación sólida, filosofía del gobierno respecto al buen vivir. En cuanto a los resultados de las encuestas a los estudiantes, se detecta un alto índice memorístico que conlleva a una insuficiencia en el razonamiento lógico, razón suficiente para que el problema de investigación sea tomado en cuenta por todos quienes hacen la labor educativa en el menor tiempo posible. Las conclusiones a las que se llega son las siguientes: Las metodologías activas que utiliza el docente en el aula si influye en el aprendizaje significativo, porque permite un aprendizaje centrado en los estudiantes y puedan construir su propio conocimiento en base al razonamiento lógico y al desarrollo de habilidades, destrezas, competencias, capacidades, lo cual será preponderante durante toda su vida.

DESCRIPTORES: Estrategias metodológicas grupales, rendimiento académico, técnicas grupales, sistemas de evaluación.

INTRODUCCIÓN

La importancia de la presente investigación se centra en el estudio de las metodologías activas utilizadas en Estadística y Probabilidades y su incidencia en el aprendizaje significativo de los estudiantes de octavo a décimo de educación general básica del Colegio Nacional “José de la cuadra” del Distrito Metropolitano de Quito.

Para ello se parte de la situación real en cuanto tiene que ver con las metodologías activas utilizadas, los resultados obtenidos con la aplicación de las mismas y en base a los aprendizajes que adquieren los estudiantes de acuerdo a reportes en registros de de calificaciones existentes en la secretaria de la institución.

El método aplicado en este trabajo de investigación será documental basado en un estudio descriptivo y bibliográfico.

Los objetivos que se plantean contribuirán al cambio de de actitud tanto del Docente como de los estudiantes con el fin de que los mismos respondan al esfuerzo del docente en el ámbito pedagógico y se den los resultados esperados de un buen rendimiento.

La presente investigación está estructurada con los siguientes capítulos:

CAPÍTULO I, Contiene: El problema, planteamiento del problema, contextualización, análisis crítico, prognosis, formulación del problema de investigación, delimitación del objeto de estudio, interrogantes de la investigación, unidades de observación, justificación y objetivos.

CAPÍTULO II, Consta de: Marco Teórico, antecedentes investigativos, fundamentaciones, categorías fundamentales, constelación de ideas conceptuales de la VI y VD., Hipótesis y señalamiento de variables.

CAPÍTULO III, Contiene: La metodología, enfoque investigativo, modalidad de la investigación, nivel o tipo de investigación, población y muestra, operacionalización de las VI y VD., plan de recolección de la información, plan de procesamiento de la información, análisis de resultados.

CAPÍTULO IV, Análisis e interpretación de resultados.

CAPÍTULO V, Conclusiones y Recomendaciones

CAPÍTULO VI, La Propuesta, contiene: Título, Datos informativos, antecedentes de la propuesta, justificación, objetivos, factibilidad, fundamentaciones, metodología, plan operativo, plan de acción, administración de la propuesta, previsión de la evaluación de la propuesta

BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

“Metodología activa utilizada en la asignatura de Estadística y Probabilidad y su incidencia en el aprendizaje significativo de los estudiantes de octavo a décimo de educación general básica del Colegio Nacional “José de la Cuadra” del Distrito Metropolitano de Quito”

1.2 Planteamiento del Problema

1.2.1 Contextualización

“En el mundo contemporáneo, la educación científica no puede reducirse a una interpretación unívoca y determinista de los sucesos. Una cultura científica eficiente reclama una educación en el pensamiento estadístico y probabilístico”. (Santaló, 1990).

La educación como otras actividades socio - políticas se encuentran inmersas dentro de este nuevo concepto Globalización que es el proceso por el cual las economías nacionales se integran en el marco de la economía internacional, de modo que su evolución dependerá cada vez más de los mercados internacionales y menos de las políticas económicas gubernamentales, bajo estas condiciones es necesario que los estudiantes tengan un mayor contacto con la Estadística asociada a la vida cotidiana; que sus investigaciones sean mejor estructuradas y observadas, el análisis estadístico permite a los estudiantes tener un acercamiento con otras formas de expresarse, comunicarse, discernir, conocer

mejor el entorno que le rodea. La educación global se basa en un enfoque ecológico que pone énfasis en la conexión y dependencia mutua de la naturaleza con la vida y la cultura humana. Esto se consigue por medio de estudios interdisciplinarios, de experiencias que facilitan la comprensión, la reflexión, el pensamiento crítico y respuestas creativas.

Ecuador ha entrado en un proceso de actualización con el llamado “Plan decenal” con su lema “EDUCACIÓN un compromiso de todos para cambiar la historia”, así este compromiso es de los docentes reflexivos que ven a la educación como un proceso de libertad. “Formar ciudadanos, hombres y mujeres creativos, críticos, solidarios y profundamente comprometidos con el cambio social; que se sientan orgullosos de su identidad nacional”....,.... que tengan capacidad de autogestión y de generar trabajo productivo; que participen activamente en las transformaciones que el país requiere para su desarrollo y para su inserción en la comunidad internacional;...” (Plan decenal de educación del Ecuador)

La finalidad de esta transformación educativa es formar hombres integrales, el Ministerio plantea que el estudiante sea capacitado permanentemente en los cinco bloques de la matemática: Numérico, Relaciones y Funciones, Geometría, Medida, Estadística y Probabilidad en una misma unidad de estudio.

Las Unidades Educativas preocupadas por coadyuvar los proyectos del Ministerio, toman las medidas pertinentes para llevarlos a cabo, es prioridad de los docentes mantenerse capacitados y actualizados, aplicar procesos metodológicos pertinentes y adecuados para la enseñanza de las ciencias en especial la Estadística ya que a partir de este conocimiento estadístico se da la transversalidad con las demás ciencias.

En el Distrito Metropolitano de Quito apenas en un 35% de las instituciones educativas se cumple con el plan didáctico establecido para la Estadística y Probabilidad ya que es una de las unidades finales, diversas

actividades curriculares y extracurriculares conllevan a que escasa o medianamente se cumpla con la malla curricular; dejando en el estudiante este vacío cognitivo lo cual incidirá en el análisis de datos a futuro.

En el Colegio Nacional José de la Cuadra en los últimos períodos escolares se ha impartido la Estadística y Probabilidad en sus temas iniciales como: Definición, importancia, toma de datos, representación de barras simples, media aritmética y en el mejor de los casos el estudio de la moda y la mediana con respuestas cualitativas más no cuantitativas; en cuanto a la metodología utilizada se ha manejado métodos tradicionales como la ejercitación de problemas planteados en los textos.

1.2.2 Análisis Crítico

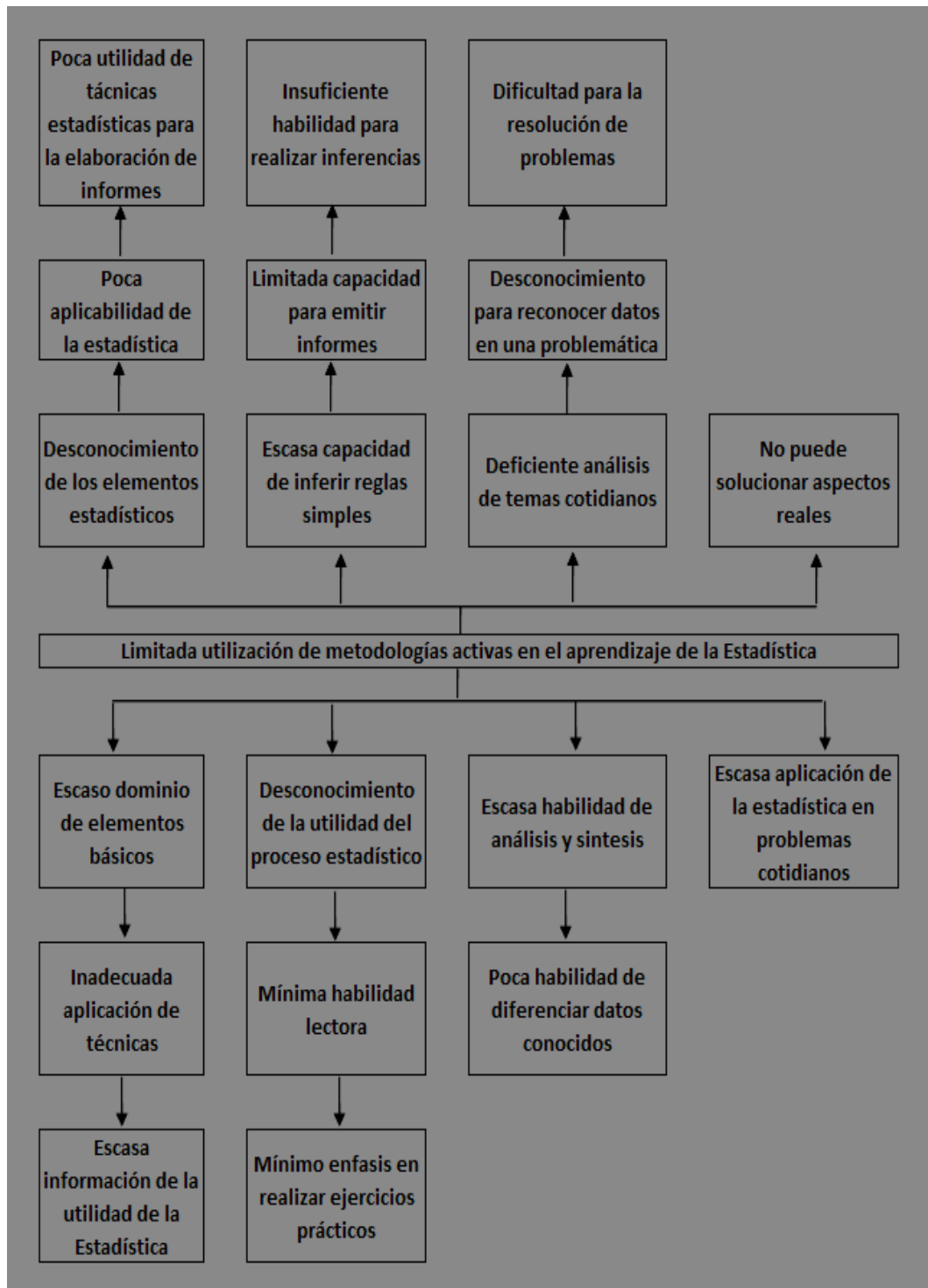


GRAFICO N°1: Árbol de Problemas
Elaborado por: Ángel Myriam

La inadecuada metodología que se le puede dar al estudio de la Estadística, la escasa explicación de los conceptos básicos, la falta de técnicas para resolver problemas y la insuficiente didáctica por parte del maestro incide a que los educandos la consideren como una materia más de un record académico, realizar excesivas tablas de frecuencias, cálculos interminables genera que tanto el docente como el estudiante de educación general básica releguen a esta materia a un segundo plano y en la mayoría de casos su estudio llegue en los grados superiores o en la universidad, si la especialidad así lo requiere.

Dejando por fuera las habilidades del estudiante para analizar datos que se encuentra desde las actividades más simples como conocer la distribución de los ingresos familiares; hasta las más complejas como negociaciones en los mercados de valores. El desconocimiento o poco interés que se le brinda a la Estadística en los primeros años de educación general básica incurre en el desarrollo de destrezas cognitivas y la aplicación de procesos lógico matemático.

Desconocer esta materia genera en el educando una escasa capacidad de inferir reglas simples en expresiones más complejas, inadecuada identificación de relaciones e interrelaciones, una deficiente habilidad de discernir comentarios y elaborar informes.

En tales circunstancias esta investigación pretende incorporar un grupo de metodologías y estrategias pertinentes al estudio de la Estadística, rescatar que a través de ella el estudiantes puede encontrar validez a varias actividades de la vida cotidiana, expresar que la utilidad de la estadística es importante cuando se recopila, analiza información y se compara datos en diagramas de barras, circulares, entre otros; además de calcular la media, mediana y moda de un conjunto de datos. Los diagramas circulares son una buena oportunidad para aplicar los porcentajes y se los puede combinar además con el cálculo de áreas de sectores circulares. Al hacerlo se debe procurar utilizar valores que representen fracciones exactas de un círculo.

Recientemente la Estadística se ha incorporado, en forma generalizada, al currículo de matemáticas de la enseñanza primaria y secundaria y de las diferentes especialidades universitarias en la mayoría de países desarrollados. La Estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos, orientarse en el mundo actual, en su contexto social, económico y político, es preciso interpretar una amplia gama de información sobre los temas más variados.

1.2.3 Prognosis

Una sociedad se refleja por los logros culturales, científicos, deportivos, la reducción de sus problemas sociales, salud, económicos, entre otros. Ecuador es un país con un gran potencial científico incluso se ha hablado de fuga de cerebros, un programa nacional educativo que pretende fusionar las cinco grandes áreas de la Matemática para que la educación general básica le permita al individuo tener los conocimientos generales de todas las ciencias, motiva a ser parte analizando de este proceso, la metodología innovadora que ayude en este proceso.

Si la Estadística no es tratada en los años de educación general, se retrasan ciertos procesos que luego por la necesidad de los propios individuos deberán aprender en el pensum académico si es que consta o en forma individual. La continuidad de una metodología tradicional incidirá a que el proceso de aprendizaje sea monótono, poco efectivo, desmotivador e incluso que el estudiante no le encuentre la utilidad. El éxito de una buena educación es utilizar la mejor metodología, sus técnicas y estrategias, hacer la clase dinámica motivadora es por ello que se debe insistir en buscar el lado cálido de las materias y evitar el conformismo y el continuismo.

1.2.4 Formulación del Problema

¿Cómo la metodología activa utilizada en Estadística y Probabilidad incide en el aprendizaje significativo de los estudiantes de Octavo a Décimo año del colegio “JOSÉ DE LA CUADRA”, del Distrito Metropolitano de Quito?

1.2.5 Interrogantes

¿Cuál es la metodología activa que utiliza el docente actualmente para la enseñanza de la Estadística?

¿Cómo es el proceso enseñanza – aprendizaje de la Estadística en los años de educación general básica?

¿Existe alguna propuesta de nuevas metodologías pertinentes para mejorar la enseñanza de la Estadística?

1.2.6 Delimitación del objetivo de la investigación

Delimitación de contenidos:

Campo: Educación general básica

Área: Matemática

Aspecto: Metodología activa para la enseñanza de la Estadística descriptiva y el análisis de las probabilidades.

Delimitación espacial:

La institución donde se llevará a cabo esta investigación será el Colegio Nacional “José de la Cuadra” ubicado en el sector de Chillogallo al sur de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha; cuenta con aproximadamente 1000 estudiantes en la sección matutina y vespertina y 350 estudiantes en la sección nocturna.

Delimitación temporal:

La investigación se realizará en el periodo año escolar septiembre 2010 – junio 2011.

Unidades de Observación:

Autoridades

Docentes

Estudiantes

1.3 Justificación

El objetivo de la educación y en especial de la Estadística es formar estudiantes que sean capaces de argumentar y explicar los procesos utilizados en la resolución de problemas de los más variados ámbitos y sobre todo con relación a la vida cotidiana. Teniendo como base el pensamiento lógico y crítico, se espera que el estudiantado desarrolle la capacidad de comprender una sociedad en constante cambio, es decir, sean comunicadores matemáticos y que puedan usar y aplicar de forma flexible las reglas y modelos estadísticos.

En cuanto a la metodología, esta debe acercarse a que la enseñanza, de la probabilidad y la estadística sea útil en un entorno familiar al estudiante y proporcionan la oportunidad de “matematizar”, de mostrar al estudiante el proceso de construcción de modelos, así como la diferencia entre “modelo y realidad”. Por otro lado, las teorías de aprendizaje aceptadas con mayor generalidad enfatizan el papel de la resolución de problemas, de la actividad del estudiante en la construcción del conocimiento, así como la formulación (lenguaje estadístico), validación (demostración y razonamiento de las ideas estadísticas) e institucionalización (puesta en común acuerdo social en la construcción del conocimiento). El maestro no es ya un transmisor del conocimiento sino un gestor de este conocimiento y del medio (instrumentos, situaciones) que permita al estudiante progresar en su aprendizaje.

Se debe recordar que Estudiante: etimológicamente es una palabra que viene del latín *alumnus*, que se deriva del infinitivo “*alere*”, que significa nutrir, alimentar, significa también "alimentarse desde lo alto", contraponiéndose al significado de "estudiante" como "carente de luz", muchas veces usado en forma errónea.

A partir de este concepto son los docentes los llamados a alimentar con la metodología, estrategias y técnicas eficientes, un TUTOR es la persona que ejerce la tutela, encargada de orientar a los estudiantes de un curso o asignatura, defensor, protector o director en cualquier línea.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Determinar la incidencia de la metodología activa utilizada en la enseñanza de la Estadística y Probabilidad en el aprendizaje significativo de los estudiantes de octavo a décimo año de educación general básica del Colegio Nacional “José de la Cuadra” del Distrito Metropolitano de Quito.

1.4.2 Específicos

- Determinar las metodologías activas utilizadas por los docentes en el proceso de la enseñanza de la Estadística.
- Analizar la correlación existente entre la metodología activa utilizada por el docente en la enseñanza de la Estadística y el aprendizaje significativo de los estudiantes.
- Proponer una alternativa de solución a la escasa metodología docente innovadora para elevar el aprendizaje significativo de la Estadística.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Para realizar esta investigación, previamente se analizó la bibliografía existente en otras instituciones educativas para conocer otras tesis referente a la “Metodología docente apropiada e innovadora que permita un proceso de enseñanza – aprendizaje efectivo de la Estadística”, las instituciones visitadas fueron: la Universidad Católica de Quito, Universidad Central del Ecuador, Escuela Politécnica Nacional, los trabajos encontrados en estos centros se concentran en la utilidad que tiene la estadística en diversos campos como se detallará más adelante, seminarios y cursos dirigidos para personas que utilizan de esta rama de la matemática. Como soporte científico y metodológico se consideró los aspectos más importantes de los documentos analizado en base a esta información se proyectará una propuesta totalmente innovadora.

Según Araujo, Alejandro 2004 – Ar662e de la Universidad Católica de Quito con su investigación “La Estadística en la educación básica y media”, cuyo objetivo es: Presentar una visión general de la estadística y sus aplicaciones, los procedimientos para la recolección de datos su clasificación y organización, los requerimientos de una buena investigación por muestreo y los errores que se pueden cometer en una encuesta. Estableciendo las siguientes conclusiones: que este documento es un folleto cuya estructura orienta en forma general a docentes y profesionales que requieren de la Estadística y que la explicación de los conceptos son específicos, existe una carencia de ejemplos y la explicación metodológica y didáctica.

De la investigación sobre la “Extracción de componentes no observables de una serie de tiempo del enfoque de espacio de estado a través de la Estadística Aplicada”. Ramírez J. – 2006, Universidad Central del Ecuador; el objetivo es “Exponer en forma general los conceptos, definiciones de la Estadística, su aplicabilidad no solo en el campo educativo. Y evidenciar la utilidad de la Estadística en los distintos campos de la sociedad medicina, deporte, economía, ciencias sociales entre otras a través de procedimientos manuales y computacionales”. De lo que se concluye: que los documentos descritos son manuales, folletos que describen la aplicación de la Estadística en campos específicos, no existe una aproximación pedagógica dentro del campo educativo, que la explicación es fría, exclusiva para profesionales de nivel superior y analistas estadísticos y finalmente existe una carencia de ejemplos que expliquen en forma didáctica la utilidad y aplicabilidad de la Estadística para el nivel básico y medio.

Según Milton Estuardo Navas, Universidad Técnica de Ambato 2007; en “Las Técnicas Activas en el Aprendizaje de la Matemática en el octavo año del Colegio Nacional Experimental Salcedo” manifiesta que es importante el uso de de Técnicas Activas para mejorar la calidad del aprendizaje de la Matemática que satisfagan las expectativas de los estudiantes como la de los docentes; dichas estrategias coadyuvaran al estudiantes a ser competitivos, críticos, reflexivos, originales y tratar de brindar soluciones a los problemas que día con día se presentan en la sociedad.

Para Marco Vinicio Melo, Universidad Técnica de Ambato, 2009 en “El uso del ABP como estrategia didáctica para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje” indica que el mundo globalizado obliga a los estudiantes a potenciar los conocimientos adquiridos en el aula a través de estrategias innovadora, una de ellas el uso del ABP a través del cual se puede manifestar aspectos científicos y desarrollar talentos como buenos planificadores e innovadores alcanzando conocimientos significativos y funcionales que les sirva para la vida.

Marlit Amparo Vásquez, Universidad técnica de Ambato, 2008; en su investigación “Aprendizaje basado en problemas como estrategia didáctica” considera que el aprendizaje basado en el ABP muestra al estudiante el camino para la obtención de los conceptos, las vías para la solución de problemas convirtiéndolo en un sujeto activo al momento de solucionar problemas y utilizar los conocimientos en forma dinámica. El modelo ABP se presenta como una herramienta pedagógica de gran contenido y resultados eficaces.

2.2 Fundamentaciones

2.2.1 Fundamentación filosófica

Aprender y enseñar es un tema de relaciones y para que ambas cosas puedan hacerse de forma significativa, se tiene que crear un clima donde todos, estudiantes y docentes, aprendan unos de otros y se hagan creíbles y cercanos.

Globalización, nuevas tecnologías, interculturalidad, sociedad del conocimiento, aprender a pensar, aprender a aprender, son conceptos que remiten a contenidos de futuro, de un mundo que les tocará vivir a los estudiantes más que a los maestros, por lo tanto es responsabilidad del docente educar en este entorno.

“Las dificultades en el aprendizaje son debidas, en muchas ocasiones, a que no se ponen en funcionamiento todos los mecanismos de pensamiento por falta de una buena mediación. El problema no está en la capacidad del sujeto, porque todos pueden aprender de una u otra manera, sino en el concepto que existe de enseñar y aprender. Si enseñar es transmitir, evidentemente la figura que está presente no es la del docente mediador. Si aprender es asumir lo que viene de fuera no será necesario más que una buena presentación del conocimiento”
Feuerstein, R. 1988

“El bajo rendimiento en la escolaridad se debe al uso ineficaz de las funciones, que son prerequisites para un funcionamiento cognitivo adecuado, no a que no existan en el repertorio del sujeto” Feuerstein, R. 1988

En consecuencia es el docente el encargado de buscar los instrumentos adecuados para un mejor aprendizaje, que la comunión de enseñar y aprender sea mutuo y fraterno; el entorno actual requiere de conocimientos pertinentes, eficaces, de la conjugación con otras ciencias, investigación e innovación.

2.2.2 Fundamentación ontológica

La construcción de aprendizajes significativos y funcionales deber darse en relación con la vida cotidiana para que el individuo pueda alcanzar una integralidad entre lo que aprendió y como funciona en sus problemas diarios.

2.2.3 Fundamentación Epistemológico

La necesidad de abordar una metodología adecuada para la enseñanza de la Estadística, permitirá que el estudiante la utilice como herramienta permanente en la elaboración de sus informes académicos. Esta propuesta se sustenta sobre el eje investigativo, por ello realizar un diagnóstico indicará la metodología con la que se está trabajando y proyectar una que satisfaga el aprendizaje efectivo del educando.

2.2.4 Fundamentación axiológica

El enseñar y aprender debe proyectarse como un acto de amor, de cordialidad, camaradería de trascendencia en valores sociales y el entono natural, que lo que se aprende sirva de motor para un cambio generacional.

2.2.5 Fundamentación pedagógica

Las estrategias pedagógicas elaboradas en torno a la enseñanza de la Estadística, no pueden ser concebidas dentro de un marco rígido sino que deben estar libres a la creatividad, donde tanto docentes como estudiantes fomenten su capacidad creadora y su criticidad. De esta manera, la construcción de los conocimientos estadísticos debe tener una relación del estudiante con el medio,

donde deba regirse a la observación, el discernimiento, la creatividad y el razonamiento. El conocimiento de técnicas metodológicas facilitará su comprensión ante diferentes situaciones cotidianas, que se le presentan al estudiante; tanto en su entorno familiar como educativo. De esta manera, su estudio ayuda al desarrollo integral del estudiante, fomentando el razonamiento crítico de la información recibida inclusive incursiona en investigaciones de origen académico. En sentido amplio puede decirse que un proceso de enseñanza – aprendizaje requiere de la pedagogía con la didáctica como ciencia auxiliar para alcanzar objetivos generales o el dominio de una destreza y finalmente llegar a cumplir una competencia. La didáctica y la pedagogía son un conjunto amplio de métodos, procedimientos y técnicas que en determinado momento histórico se considera como los más apropiados para alcanzar resultados positivos del acto educativo.

2.3 Fundamentación legal

Para emprender una propuesta innovadora respecto a la Metodología activa para la enseñanza de la Estadística y Probabilidad como base legal se ha considerado el proyecto vigente del Ministerio de Educación que es el Plan Decenal; a través de su proyecto de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica, para lograr los objetivos siguientes:

Actualizar y fortalecer el currículo de 1996, en sus proyecciones social, científica y potenciar, desde la proyección curricular, un proceso educativo inclusivo y fortalecer la formación ciudadana para la democracia, en el contexto de una sociedad intercultural, ampliar y profundizar el sistema de destrezas y conocimientos a concretar en el aula.

La Actualización y Fortalecimiento Curricular a partir de 2010, será el referente principal para conducir la EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA. En la actual Constitución de la República aprobada por consulta popular en el 2008, en el artículo No. 343 de la sección primera de educación, se expresa: “El sistema nacional de Educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y

potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje,..."

2.4 Categorías Fundamentales

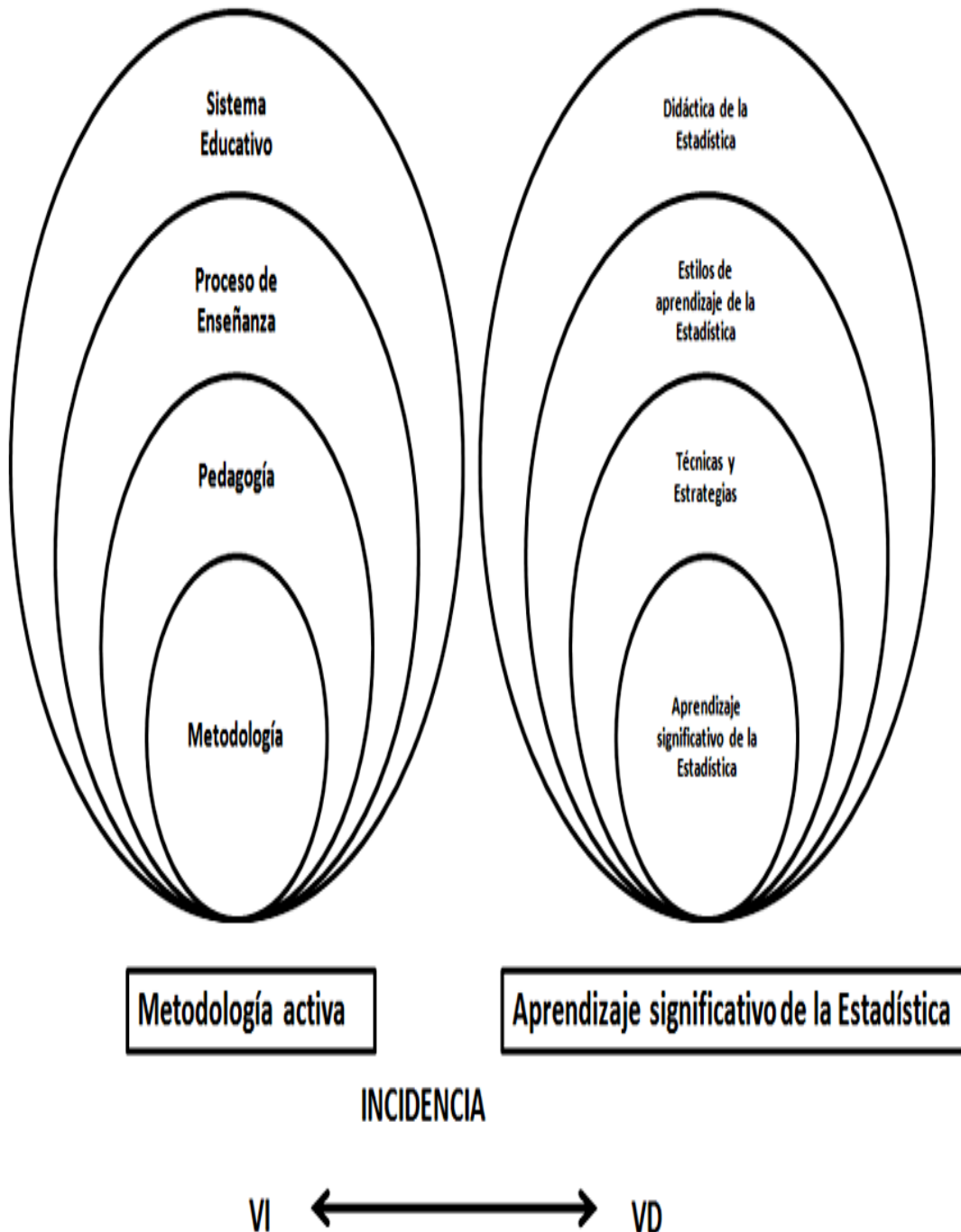


GRAFICO N° 2: Red de Inclusiones

Elaborado por: Ángel Myriam

2.4.2 Constelación de ideas conceptuales de la Variable Dependiente

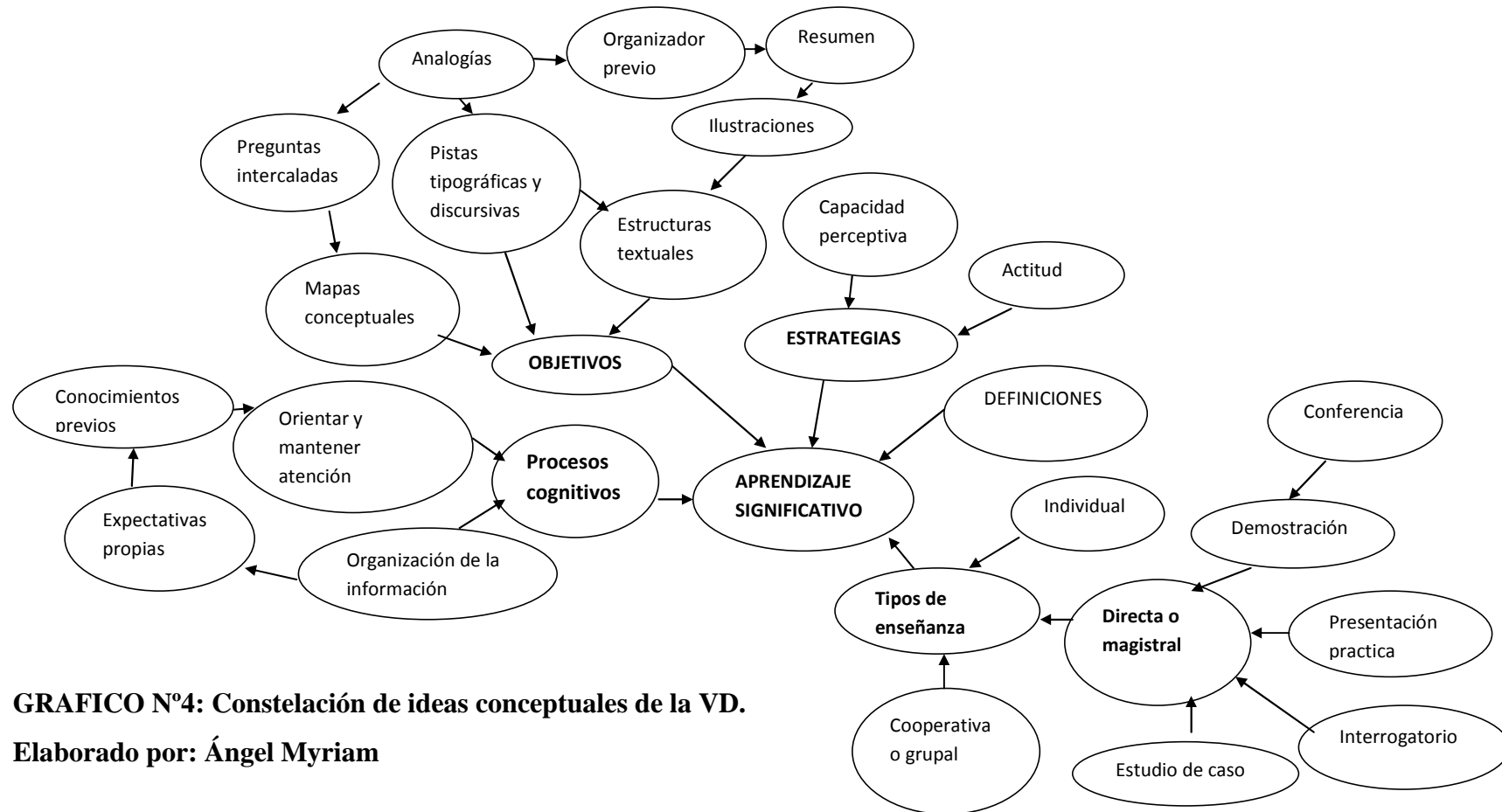


GRAFICO N°4: Constelación de ideas conceptuales de la VD.

Elaborado por: Ángel Myriam

2.5 Desarrollo de contenidos de la Variable Independiente y su constelación de ideas conceptuales

2.5.1 Sistema Educativo

Un sistema educativo es una creación del ser humano que tiene como objetivo principal permitir que toda la sociedad reciba el mismo tipo de educación y formación a lo largo de su vida, las funciones de un sistema educativo son la socialización de los individuos y las diferentes opciones de capacitación para enfrentar posteriormente el mundo laboral; surge con la necesidad de los estados de afianzar su poder sobre gran parte de la sociedad, convirtiéndose en un arma de gran importancia a la hora de gobernar y administrar una sociedad específica. Un sistema bien definido debe lograr llegar a los diferentes sectores de la población el sentimiento de pertenencia y de unión a la nación, los saberes y conocimientos impartidos por el Estado en su sistema educativo hacen que todos los individuos de una sociedad reciban el mismo tipo de educación y estén así equilibrados, este estará presente a lo largo de toda la infancia y adolescencia de los individuos, de acuerdo a las necesidades e intereses de cada país; de allí que puede organizarse en niveles.

Un sistema educativo se establecen sobre la idea de disparidad entre aquellos que asisten para recibir el conocimiento y aquellos que lo reciben como ocurre en grupos de estudiantes numerosos los estudiantes del fondo reciben la información en forma compleja que avanza en forma progresiva.

2.5.1.1 Sistema Educativo Nacional

Es el conjunto ordenado e interrelacionado de elementos, procesos y sujetos a través de los cuales se desarrolla la acción educativa; sus características principales son ser participativo, descentralizado y desconcentrado.

Las entidades encargadas de su desarrollo y cumplimiento son:

Ministerio de Educación: institución del Estado responsable de coordinar y ejecutar las políticas educativas, determinadas por el Sistema Educativo Nacional.

Comunidad Educativa: unidad que interrelaciona los diferentes elementos participantes del procesos enseñanza-aprendizaje para la consecución de los principios y fines de la educación, conservando cada elemento su independencia, integrada por: estudiantes, padres de Familia, docentes y las organizaciones que persiguen fines educativos.

Centros Educativos: establecimientos de carácter público, privado o fisco misionales a través de los cuales se ejecutan los procesos de educación escolar.

El sistema nacional de educación está dividido en etapas:

- Ciclo de Educación Básica (10 años de educación)
- Ciclo de Educación Diversificada (3 años de educación con especialidad)
- Educación superior
- Educación especial de adultos

La función fundamental del SEN (Sistema Educativo Nacional) es investigar, planificar, organizar, dirigir, ejecutar y evaluar el proceso educativo a nivel nacional en sus diferentes modalidades.

El analfabetismo como problema nacional debe estar inmerso en un SEN de tal modo que la alfabetización que es la capacidad de cualquier persona para leer y escribir con cierto nivel de habilidad, implique aquellos sectores que no han recibido este derecho, ya sea porque no existe espacio de estudio o por la situación económica de los individuos, la planificación para estos sectores deberá estar orientada a las condiciones de cada región tomando en cuenta que en el país se hablan varias lenguas, entonces el personal a más de la docencia deberá conocer la lengua materna; otro actor que debe intervenir es la motivación ya que muchos sectores consideran que la educación no tiene beneficios nuevamente se hará énfasis en el sentido de pertinencia; la "sub-educación" es otro problema que debe erradicar un SEN promoverá programas de estudios complementarios de acuerdo a las situaciones de cada región, alcanzando el buen vivir enseñando a la niño, niña, adolescente a "vivir en sociedad" de manera crítica, reflexiva y participativa como objetivo global.

Un SEN debe brindar:

- La posibilidad de modificar los valores, conocimientos, actitudes y comportamientos aprendidos e interiorizados en el medio familiar.
- El cumplimiento de la función de ordenamiento y distribución de las nuevas generaciones que entran en él encaminándolas hacia distintas salidas.
- Operatividad con los demás subsistemas sociales, los cambios y transformaciones por él operados tengan una repercusión social comprobable históricamente.
- Ser un subsistema sometido a las reglas de juego de la sociedad, a las exigencias de los demás subsistemas sociales y a las demandas concretas de los consumidores: padres y estudiantes y dependiendo también de factores externos que no controla.

Los objetivos de un sistema educativo deben estar planteados con ingenio dinamizador para el cambio social, sus grados de ajuste y desajuste se los realizará a fin de asumir del cumplimiento de los mismos. Un SEN planteado desde el punto de vista económico la educación se convierte en oferta y los educandos en demanda es el estado el llamado a ofertar programas educativos acordes a la época y a las necesidades sociales; esta oferta educativa estará sometida a reglamentos y normas, concretada en materias, programas, horarios, docentes, para que se imparta oficialmente desde los centros educativos públicos o privados, al final del proceso el consumidor alcanzará sus metas insertándose en el campo laboral y retribuir la inversión del estado.

Una oferta educativa obedecerá a la necesidad social de una formación o educación, deberá convertirse en una oferta fija al menos en un plazo considerable; su currículo es abierto tomando en cuenta la globalización; este esquema general de oferta dentro del sistema educativo es aplicable desde un punto de vista global, se transfieren sin duda a un plano micro, al lugar del aula, los diseños curriculares de aula son la oferta directa realizada en la representación mental del docente para que sea consumida por el grupo de estudiantes y la oferta material se va determinando a

lo largo del curso escolar en el desarrollo de cada unidad didáctica y en lo que se materializa diariamente en el aula.

Un SEN bien definido evitará el desequilibrio entre la oferta y la demanda; el desarrollo del proceso de enseñar/aprender puede generar en los estudiantes insatisfacciones al despertar en ellos deseos de ampliación, profundización, ritmos más rápidos u otras apetencias semejantes no incluidas en la oferta que consumen. Los desajustes entre el proceso de enseñar -oferta material- y el proceso de aprender -consumo- de un estudiante, ya sea por deficiencias de su capacidad, falta de deseo real de estudiar o, quizá, defectos en el enseñante o en las didácticas o métodos utilizados, puede generar un cúmulo de insatisfacciones que llevará al consumidor a buscar otras ofertas educativas o la deserción ya que su rendimiento no será el deseable; estas nuevas ofertas educativas emergentes en su mayoría ofrecen una educación no reglada.

Las ofertas no regladas, son ofertas que nacen generalmente como respuesta operativa de sus productores al campo de latencia de demandas educativas que hace aparecer las insatisfacciones originadas por el desarrollo de la oferta material y su consumo.

2.5.2 Proceso de enseñanza

La comunicación es, un componente básico del proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo vital el trasvase de información para el logro del propósito educativo. El proceso de comunicación educativa incluye:

- El mensaje. Constituido por el contenido educativo, la materia o conjunto de conocimientos que se pretende transmitir.
- El emisor. El docente actúa de fuente de información y de origen de la comunicación.
- El receptor. El estudiante recibe la comunicación y descodifica el mensaje.
- El medio. Las explicaciones son recibidas por vía auditiva o visual. Este aspecto es de suma importancia, pues una adecuada compatibilización de

explicaciones verbales y ayudas visuales, es crucial para el correcto desarrollo de la comunicación. La utilización de las diversas formas de ayudas visuales se debe adaptar a la audiencia, y coordinar adecuadamente con la exposición oral.

El proceso de comunicación debe ser un asunto interactivo y bidireccional el estudiante emitirá mensajes hacia el docente y este a su vez detectara los posibles fallos que puedan haber en su labor docente, subsanara carencias, realizara correcciones oportunas de información de los estudiantes y confirmara la consecución de los objetivos propuestos. Para una comunicación efectiva el docente ha de poseer conocimientos sólidos de la disciplina a impartir, así como ciertas habilidades y actitudes motivacionales, predisposición, adaptación a las condiciones del receptor y el manejo de una buena dicción, visión y dominio del aula; además orientará a que todo el estudiantado maneje un lenguaje común para que la decodificación de los mensajes sean sencillos.

2.5.2.1 Elementos fundamentales del proceso de enseñanza

En todo proceso de enseñanza – aprendizaje estarán presentes los siguientes elementos fundamentales: el estudiante, el docente, los objetivos, la materia, las técnicas de enseñanza y el entorno social, cultural y económico en el que se desarrolla.

- Estudiantes – docentes: elementos personales del proceso, el cual será efectivo de acuerdo al interés y la dedicación que ambos elementos inyecten a las actividades de enseñanza-aprendizaje.
- Objetivos: guía del proceso, formulados al inicio de la programación docente.
- Materia o currículo: constituye la sustancia, el conocimiento a transmitir.
- Técnicas de enseñanza: son los medios y métodos a través de los cuales se realizará la labor docente.
- Entorno: condiciones donde se desarrollará el proceso.

Estos elementos en correlación determinan tres etapas del proceso enseñanza y el aprendizaje:

- Planteamiento: formulación de los objetivos educativos y los planes de trabajo adaptados a los objetivos previstos; la formulación de un plan implica la toma de decisiones anticipada y la reflexión con anterioridad a la puesta en práctica.
- Ejecución: el docente pone en práctica los recursos y métodos didácticos.
- Evaluación: etapa en la que se verifican los resultados obtenidos con la ejecución, materializándose en el proceso de evaluación.

2.5.2.2 Proceso de enseñanza de la estadística

Enseñar Estadística implica conocer nociones de la Didáctica cuya finalidad es la de analizar de manera precisa de acuerdo con la disciplina en estudio, es explicar, comprender y tal vez encontrar la forma de mejorar la investigación dentro de los límites permitidos por el sistema; en lugar de conformarse con explicaciones superficiales. Para que un contenido sea aprendido significativamente se debe cumplir:

- Considerar los conocimientos factuales y conceptuales
- Actitud del estudiante frente a la nueva información proporcionada por los materiales de aprendizaje, no basta con reproducirla, sino asimilarla e integrarla a los conocimientos previos.
- Comprensión y adquisición de nuevos significados o conceptos.
- Participación activa del estudiante en el aprendizaje, donde ha de tener mayor autonomía en la definición de objetivos, sus actitudes y fines.
- Fomentar la Teoría de conciencia de los estudiantes con respecto a sus propias ideas, para lograr modificarlas.
- Basar la presentación del conocimiento escolar en situaciones y contextos próximos a la vida del estudiante, de manera que el saber disciplinar, no sólo se muestre como verdadero sino también útil.

- Buscar el sentido de la tarea para que el esfuerzo por comprender, genere el interés de los estudiantes.
- Existencia de una motivación intrínseca, para que aprender y comprender sea una meta satisfactoria en sí misma.
- Comprensión progresiva, gradual, dentro de un currículo horizontal coherente.
- Existencia de construcciones personales, de manera espontánea en su vida cotidiana, la interacción con su entorno social y la necesidad de activar conocimientos por analogía.
- Utilización de diversas técnicas para conocer lo que los estudiantes ya saben: cuestionarios sobre un tema concreto, planteamientos de situaciones-problema, entrevistas individuales o en grupo.
- Evaluar, al comienzo, en el análisis de los conocimientos previos y, proseguir, durante todo el proceso de aprendizaje, utilizando técnicas indirectas.
- Cuanto más complejo o difícil sea un concepto, mayores dificultades habrá para su aprendizaje por descubrimiento, por lo que se hará por exposición. (Ausubel, 2000).

Brousseau (1989), un aprendizaje significativo para los estudiantes, se organiza considerando cuatro momentos diferenciados.

Un primer momento de presentación de las situaciones para su resolución en pequeños grupos, un segundo momento de resolución efectiva por parte de los estudiantes en el que la intervención del docente será de facilitador de la acción para aclarar consignas y alentar la resolución sin intervenir de modo directo sugiriendo “lo que se debe hacer”, un tercer momento de confrontación tanto de los resultados como de los procedimientos-argumentos empleados en que el docente organiza la reflexión sobre lo realizado y un cuarto momento de síntesis del docente de los conocimientos a los que llegó el grupo en el cual él establece las relaciones entre ese conocimiento que ha circulado en la clase y aquél que pretendía enseñar, el docente propone los nombres de las propiedades utilizadas, reconoce ciertos conocimientos producidos por los estudiantes y los vincula con conocimientos ya estudiados o con

nuevos a trabajar. Mejorar la calidad de los aprendizajes implica que los distintos actores del sistema educativo, diseñen estrategias de mejora.

2.5.2.3 Pedagogía

Pedagogía, teoría de la enseñanza que se impuso a partir del siglo XIX como ciencia de la educación o didáctica experimental, y que actualmente estudia las condiciones de recepción de los conocimientos, los contenidos y su evaluación, el papel del educador y del estudiante en el proceso educativo y, de forma más global, los objetivos de este aprendizaje, indisociables de una normativa social y cultural. Encarta, 2007.

La Pedagogía es una ciencia que estudia la educación como sistema de influencias organizadas y dirigidas consecuentemente, proviene de los términos griegos “paidos” que significa estudiante y “ago” que significa conducir, es decir elaborar las bases de la política educativa, actividades de los maestros para los educandos.

2.5.2.3.1 Funciones de la pedagogía

Las funciones de la Pedagogía según Encarta, 2007

- Teórica: Política Educativa para la actividad práctica de maestros y educandos
- Práctica: Experiencias de ayuda válida a maestros y educandos
- Pronóstico: Planificación segura, procesos conscientes organizados y dirigidos, correspondencia objetiva maestros - educandos, simplifica, construye, optimiza la actividad teórica, práctica del proceso enseñanza - aprendizaje.

Los modelos pedagógicos son diseños educativos, que proporcionan una guía explícita sobre la mejor forma de favorecer los aprendizajes, la adquisición de nuevos conocimientos y el desarrollo en diferentes áreas. La concepción de un modelo pedagógico permite abordar la complejidad de la realidad educativa, al

tiempo que propone procedimientos de intervención en la misma dado que se convierte en un instrumento que facilita el análisis de la realidad del contexto educativo con el propósito de contribuir en su transformación.

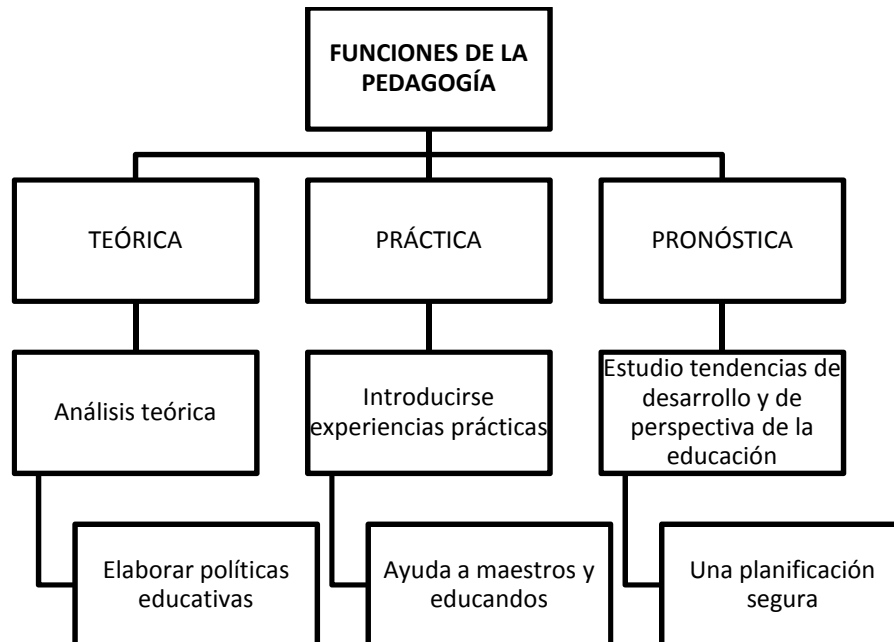


Gráfico N° 5

Elaborado por: Angel M.

2.5.2.3.2.3 Reflexiones pedagógicas para impartir estadística

Las dificultades que presentan los estudiantes en las materias de Matemática no es nada nuevo para nadie, no es problema de un lugar o de un país, se generaliza a todo el mundo. Se han hecho análisis desde distintos puntos de vistas, pedagógicos, psicopedagógicos y psicológicos para estudiar las causas que intervienen en este complejo problema, la estadística siendo una rama de la Matemática genera cierta expectativa y dificultad en el momento de inferir y llegar a conclusiones.

La complejidad de la situación se relaciona con un conjunto de factores que impiden el proceso de enseñanza –aprendizaje de la estadística sea efectiva y dinámica. Partiendo desde la metodología, las técnicas y estrategias utilizadas en el

aula por parte del docente el modo de llegar a un desequilibrio cognitivo y lograr el equilibrio y su extrapolación.

El aprendizaje de la estadística se relaciona con una cadena de conocimientos totalmente enlazada donde el mínimo elemento dado establece condiciones para el próximo saber, como una película de varias partes ó los diferentes volúmenes de un tratado donde la ausencia de uno provoca situaciones de incomprensión para el nuevo asunto a tratar. Es por ello que el saber de cada una de las partes de esta cadena debe quedar bien ajustado en el saber del estudiante. Al impartir esta asignatura se debe empezar con una reseña de datos históricos no comunes de allí que el docente ha de fortalecer una de sus capacidades como la de investigador, una vez enganchados el estudiante tendrá la necesidad de averiguar que otras ventajas me brindará el estudio de esta materia.

- Los orígenes del contenido nuevo: Se requiere para establecer en forma clara y precisa el nuevo aprendizaje fijando los elementos fundamentales que lo forman, estableciendo los nexos con los conceptos que le anteceden, logrando en forma simple el enlace entre los contenidos que forman la cadena.
- Motivación hacia el contenido que se necesita aprender: El docente debe buscar las situaciones de satisfacción que establece el nuevo contenido con la realidad en que vivimos, establecer su importancia basada en su fundamentación y su aplicación en numerosas situaciones simples y complejas, planteando ejemplos que ilustran esta verdad.
- Buscar los elementos que fundamentan el contenido nuevo. Se requiere encontrar todos los conceptos relacionados con el nuevo contenido, analizando cada uno de ellos y exponiendo con claridad sus funciones.
- Establecer vías ó caminos para la construcción del nuevo conocimiento; se establecen los pasos generales que permite la construcción del conocimiento a través de la búsqueda del conocimiento anterior que se requiere para conectar el nuevo y así continuar la cadena del saber estadístico.
- Enmarcar la necesidad de aprender lo nuevo; buscar los fundamentos del nuevo conocimiento y establecer situaciones problemáticas donde se verán

afectados de no conocer y por su puesto de no aplicar el conocimiento nuevo.

Cuando no se tiene en cuenta estas situaciones el estudiante aprende por obligación porque está en el pensum, porque "no le queda otra", ó porque se requiere para aprobar. De esta forma se realiza un aprendizaje memorístico, sin establecer los nexos entre contenido y contenido o peor sin saber para lo que le hace falta posteriormente ese contenido. La mayoría de las situaciones de incomprensión escolar se presentan por insatisfacción del trabajo de los docentes que enseñan ciencias, ya que inciden en las situaciones siguientes:

- Inadecuada aplicación de técnicas de enseñanza de la estadística.
- Dificultad ante la búsqueda de aplicaciones de los conocimientos estadísticos en la realidad objetiva.
- No diferenciar los contenidos por la especialidad o carrera en que la imparte.
- No tener en cuenta un justo balance entre teoría y práctica.
- Presentación del contenido nuevo sin enlazarlo con lo ya conocido.
- No establecer las situaciones problémicas adecuadas a la introducción del nuevo conocimiento.
- No establecer la motivación que se requiere para el nuevo aprendizaje.

En la era actual, la Estadística juega un papel fundamental en la introducción de la lógica y el razonamiento ya que aunque no se forme al estudiante para ser un estadista, se requiere de ésta para su actividad investigativa dentro de cualquier campo de acción y para establecer la secuencia de pasos a seguir en el análisis propio de la especialidad que se estudie. Es importante afirmar: la estadística prepara al hombre para la vida, el mundo globalizado requiere de toma de decisiones acertadas y bien estructuradas.

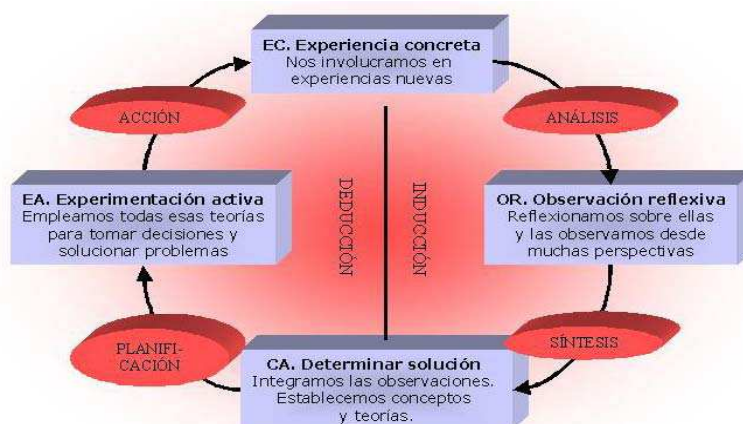
Una clase de estadística debe establecer claramente "QUÉ" contenidos aborda y "CÓMO" se establecerán los mismos de manera que permitan la facilidad de su aprendizaje. Cuando se imparte estadística se debe:

- Establecer las semejanzas y diferenciaciones con otros conocimientos adquiridos anteriormente.
- Obtener la herramienta visual que lo identifique, motivando su aprendizaje.
- Buscar las aplicaciones claras y precisas que hacen uso de ella.

Para ello se requiere de clases donde se establezca una dinámica de grupo adecuada para el cumplimiento del objetivo de aprendizaje deseado. Lograr una forma de trabajo en grupo donde el estudiante participe activamente en su aprendizaje y en colaboración con sus compañeros, si es posible aporte, con su poder creativo, ante situaciones vinculadas con la temática que fueron obtenidas en la búsqueda de elementos nuevos. Con ello se requiere dejar un margen adecuado de investigación por parte del estudiante. Es decir, el docente no debe dar todo el conocimiento sino ofrecer los impulsos necesarios para que el estudiante obtenga los elementos restantes. Esta actividad llenará de expectativas al estudiante y se sentirá participe de su propio saber, lográndose un aprendizaje significativo.

2.5.2.4 Metodología activa

El uso de una metodología activa requiere de un aprendizaje procedimental (Carreras, 2003) para facilitar el recorrido del alumno. De este modo, es importante diseñar el proceso de aprendizaje basándose en el ciclo de aprendizaje del alumno, como se visualiza en la figura siguiente.



Fuente: Puente, 1992

GRAFICO N°6

Éste se basa en dos fases: vivencia y reflexión. El modelo que nos propone el autor introducir una metodología activa en el proceso de enseñanza requiere partir, en cada una de las secuencias del aprendizaje, de la vivencia o experiencia concreta del sujeto. En este caso, pues, es importante presentar el punto de partida teniendo en cuenta los conocimientos previos y el bagaje cultural del alumno.

La reflexión, la segunda de las fases, sugiere un procedimiento de mayor complejidad, Requiere de los siguientes pasos:

Es obvio, pues, que la adopción del alumno de un papel más activo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y la aceptación por parte del profesor del abandono de un papel tradicional a un papel de facilitador del aprendizaje, pasa por el empleo de aplicaciones abiertas basadas en las TIC, como programas educativos interactivos, uso de Internet como recurso para obtener información y la aplicación de metodologías activas de aprendizaje que provoquen un cambio en la concepción del aprendizaje.

Veremos algunas de las aplicaciones posibles: Existen diferentes puntos de vista a la hora de clasificar las estrategias metodológicas. Existen cuatro modalidades básicas: Tipos de procedimiento, Transmisión de la información, Procesos de aplicación y Actividad del alumno.

Tipos de procedimiento. El primer eje presente en la selección de la estrategia de enseñanza es definir la línea general o filosofía que orientará el desarrollo temático de los procesos de aprendizaje (Puente, 1992).

Metodologías centradas en la transmisión de la información. Se definen en este segundo eje cuatro modalidades relacionadas con el modo en que el alumno afrontará el trabajo con los contenidos y que determinará las relaciones de comunicación con el profesor: método expositivo, método demostrativo, método interrogativo y método por descubrimiento. En cada uno de los casos, el rol que adoptan el profesor y alumno son diferentes y delimitan un modo de trabajo.

Metodologías centradas en los procesos de aplicación. En el tercero de los ejes se recoge las recomendaciones metodológicas alrededor de la planificación de las distintas fases del proceso de didáctico.

Metodologías centradas en la actividad del alumno. El autor define en este último apartado aquellas metodologías que incrementan el papel autónomo y activo del alumno, y las analiza desde la perspectiva de la enseñanza grupal y de la enseñanza individualizada.

EJEMPLO

DESARROLLO DE UN PLAN DE CLASE

MÉTODO: ACTIVO: TALLER INTEGRAL PEDAGÓGICO

- 1- **OBJETIVO:** Entender qué es una desviación estándar.
- 2- **INTRODUCCIÓN:** Como profesor y para empezar con la clase, me permito dar a conocer el tema a tratar: desviación estándar.

FASES:

- 1- **PREPARACIÓN:** Acomodación: Me presento al grupo y debido a lo corto del tiempo, no hago llamada a lista y doy la introducción a la clase. Tiempo estimado: 2 minutos.
- 2- **PRESENTACIÓN DE LA MATERIA:** Tiempo estimado: 2 minutos.
- 3- **FIJACIÓN, INTEGRACIÓN Y TAREAS:** Tiempo estimado: 11 minutos.

ELEMENTOS DEL PLAN DE CLASE:

- 1- **OBJETIVO:** Entender qué es un quebrado complejo.
- 2- **INTRODUCCIÓN:** Dar a conocer cuál es el objetivo de la clase sin entrar en detalles y sin profundizar en materia.
- 3- **MATERIA:** Para el desarrollo de la materia, y tratándose de un tema nuevo, teniendo en cuenta que la clase se ha de desarrollar mediante la implementación de un taller integral pedagógico, procedo de la siguiente manera:
 - 3-1. Hago entrega a cada uno de los alumnos del taller que a continuación se presenta:

2.5.4.2.1 Metodologías activas de enseñanza

La enseñanza basada en metodologías activas es una enseñanza centrada en el estudiante, en su capacitación en competencias propias del saber de la disciplina. Estas estrategias conciben el aprendizaje como un proceso constructivo y no receptivo. La psicología cognitiva ha mostrado consistentemente, que una de las estructuras más importantes de la memoria es su estructura asociativa. El conocimiento está estructurado en redes de conceptos relacionados que se denominan redes semánticas.

(Glaser 1991). Una enseñanza basada en esta concepción el aprendizaje como proceso y no únicamente como una recepción y acumulación de información. Las metodologías activas de enseñanza es el aprendizaje autodirigido, es decir el desarrollo de habilidades metacognitivas que promueve un mejor y mayor aprendizaje.

(Brunning et al 1995). Durante un aprendizaje autodirigido, los estudiantes trabajan en equipo, discuten, argumentan y evalúan constantemente lo que aprenden. Las metodologías activas utilizan estrategias para apoyar este proceso; estas metodologías enfatizan que la enseñanza debe tener lugar en el contexto de problemas del mundo real o de la práctica profesional. Se deben presentar situaciones lo más cercanas posibles al contexto profesional en que el estudiante se desarrollará en el futuro.

Las metodologías activas de enseñanza llevan a presentar una serie de componentes en los cuales el estudiante afronta problemas que debe estructurar, y esforzarse, con ayuda del docente, por encontrar soluciones con sentido. Estas componentes se pueden sintetizar de la forma siguiente (Johnson et al 2000):

El escenario. El escenario establece el contexto para el problema, caso o proyecto. A menudo le dice a los estudiantes qué función, rol o perfil profesional asumir cuando resuelven el problema. A menudo el problema suele llevar un objeto de información que introduce a los estudiantes en el contexto del problema. Podría ser la noticia de un periódico, una imagen intrigante o una situación de su entorno.

Trabajo en grupo. Los estudiantes trabajan asociados en pequeños grupos. Los grupos proporcionan un marco de trabajo en el cual los estudiantes pueden probar y desarrollar su nivel de comprensión. Ellos modelan también entornos de trabajo reales. La complejidad de los problemas puede llegar a ser tal que los miembros del grupo tendrán que repartirse las tareas para avanzar. Los estudiantes tienen una responsabilidad con el trabajo eficiente del grupo así como con el desarrollo de su aprendizaje individual.

Solución de problemas. Los problemas planteados en un entorno de metodologías activas a menudo son complejos por naturaleza y necesitarán en general razonamiento e indagación. Estos problemas son indicadores, en muchas formas, de los tipos de problemas afrontados por los estudiantes, dependiendo del curso se debe graduar la dificultad del problema, caso o proyecto, así como las instrucciones para su resolución.

Descubrimiento de nuevos conocimientos. Con el fin de encontrar una solución con sentido, los estudiantes tendrán que buscar nuevos conocimientos. Desde el mismo comienzo los estudiantes deben determinar qué saben y qué necesitan saber para poder continuar. Las discusiones de grupo asocian este nuevo material con el marco de conocimiento que están tratando de construir.

Basado en el mundo real. El énfasis principal es animar a los estudiantes a comenzar a pensar como profesionales, facilitando técnicas y estrategias para los años venideros; en muchos de los problemas, tanto teóricos como prácticos, los estudiantes encontrarán que no existe necesariamente una sola respuesta correcta, aunque sí leyes y modelos que forman el cuerpo teórico de la disciplina.

Una de las razones principales para pasar a metodologías activas es un deseo genuino de proporcionar a los estudiantes una comprensión más profunda. En muchos casos los estudiantes simplemente recuerdan lo que necesitan saber para el examen y no logran establecer conexiones entre los cursos. Las investigaciones han demostrado que los estudiantes retienen muy poco de lo que se les enseña en un formato de conferencia tradicional (Duch et al 2001).

Las metodologías activas ofrecen una alternativa atractiva a la educación tradicional al hacer más énfasis en lo que aprende el estudiante que en lo que enseña

el docente, y esto da lugar a una mayor comprensión, motivación y participación del estudiante en el proceso de aprendizaje. Como estrategias de la metodología activa se encuentran el ABP, MDC y ABPr

En el ABP, se presenta un problema como punto inicial (un gancho, un activador, un escenario y/o la formulación de un problema) y un proceso que normalmente conduce a una salida del grupo (que puede ser tan sencilla como un resultado de aprendizaje individual, o puede ser un producto, por ejemplo un informe, un cartel, un conjunto de resultados experimentales, etc.). Un problema está diseñado para abarcar uno o más resultados del aprendizaje, los cuales pueden ser hechos, conceptos, habilidades técnicas o personales, prácticas profesionales, ideas, etc. Los problemas también pueden incluir etapas, donde se transmite la información a los estudiantes paso a paso, y esquemas de evaluación. Considerar la ABP como una metodología de enseñanza, que involucra a los estudiantes, de manera directa, en su proceso de aprendizaje y construcción del conocimiento.

El ABP, como estrategia metodológica de enseñanza adquiere una relevancia considerable porque tiene especial incidencia en el estudiante, permite el desarrollo de habilidades del pensamiento, desde el punto de vista crítico y analítico, que se consolidan y perduran en el tiempo y que se abren a otras disciplinas del conocimiento y busca un desarrollo integral y plural en los estudiantes, que permite enlazar de manera particular la construcción de conocimiento matemático y estadístico con aquel que le es propio al área o especialidad de estudio.

En el MDC se presentan dos variantes claramente diferenciadas. En la primera, se plantea el caso una vez que el estudiante tiene conocimientos previos adquiridos (mediante trabajo cooperativo o expuesto por el docente). La propuesta de la actividad tiene un objetivo integrador de conocimientos de una lección o de un conjunto de temas y de aplicación en una situación real. En la segunda variante, se plantea el caso como punto de partida de aprendizaje y la resolución del mismo llevará a los estudiantes, guiados por el docente, a recoger y aprender los conocimientos necesarios. En ambas variantes el Caso puede ser un enunciado de 2

hojas, como de 50 hojas. Se trabajan en general las capacidades de analizar el enunciado, y a partir de ahí, tomar decisiones, emitir juicios y evaluarlos.

El método del caso permite desarrollar competencias, en especial el pensamiento crítico, la expresión oral y escrita y la capacidad de trabajo en grupo. Se distancia de la tradicional actitud del estudiante como mero receptor de datos e información y lo convierte en actor principal de su aprendizaje. El estudiante adopta un papel activo en el desarrollo del método del caso: investiga, discute, analiza, extrae conclusiones y las expone y debate con los compañeros. El docente adopta un papel de guía en el desarrollo de esta metodología. Debe planificarla perfectamente y encauzar al alumnado hacia la consecución de las competencias que pretende potenciar.

En el ABPr se presenta la realización de un proyecto al igual que en el caso de problemas, como el trabajo a realizar es bastante amplio, implica plantear los pasos que hay que seguir (dividir el proyecto en problemas más pequeños), planificar el desarrollo del proyecto, establecer responsabilidades en el grupo de trabajo, aplicar la teoría, diseñar un producto nuevo, proponer una solución a un problema, desarrollar una propuesta, analizar la viabilidad de las diferentes alternativas o posibles caminos de desarrollo, evaluar cuál es óptima si hay varias opciones de desarrollo, justificar las decisiones tomadas en el desarrollo del proyecto.

Utilizar una metodología más activa, permite al estudiante aportar una mayor participación y así construir su propio conocimiento por medio de la búsqueda de soluciones a través de problemas cuidadosamente planteados, que sirvan como instrumento de investigación en forma didáctica.

La actualización del cuerpo docente y la promoción del debate pedagógico son necesarias en la metodología activa a más de abordar el tema de la motivación ligada al ejercicio docente, y más concretamente, a la motivación centrada a la formación permanente, un aprendizaje activo permite al estudiante ser más consciente de su evolución en una materia, de sus capacidades y de las posibilidades que cualquier asignatura le puede ofrecer para su futura vida; además de asumir una

responsabilidad más activa en dicho proceso. Bruinsma y Jansen (2010): el entusiasmo docente está positivamente relacionado con la calidad del programa de formación y las experiencias docentes satisfactorias en el aula.

La inclusión de metodologías activas en el proceso de enseñanza – aprendizaje prioriza la participación activa de los estudiantes en este proceso y establece una relación diferente entre docentes y discentes, facilita acciones de innovación educativa que poniendo en la práctica supera los esquemas didácticos tradicionales y logra una enseñanza de calidad, objetivos fundamentales del proceso de convergencia que se vive en la actualidad.

El éxito de esta iniciativa, se apoya en las denominadas Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) y por una parte en la actitud y el compromiso de los docentes con el cambio metodológico además del apoyo institucional de incorporar nuevos recursos al proceso de enseñanza - aprendizaje. Se debe fomentar en los estudiantes la capacidad de aprender a aprender. Uno de los vehículos más asequibles para llevar a los estudiantes a esta habilidad, es la resolución de problemas. El objetivo final de que el estudiante aprenda a resolver problemas es que adquiera el hábito de plantear y resolverlos.

La metodología activa propone que el estudiante interprete un papel más activo en su proceso de aprendizaje mediante la resolución de problemas. La incorporación de pequeñas experiencias innovadoras intenta demostrar que sí es posible realizar ciertas acciones para promover un aprendizaje activo a pesar de los inconvenientes del contexto educativo en el que nos encontramos. El estudiante medio actual se caracteriza por su escasa motivación. Son pocos los que manifiestan un entusiasmo claro por aquello que están aprendiendo. La motivación y el rendimiento académico no son independientes sino existen influencias mutuas entre ambos. La motivación es el desencadenante del esfuerzo necesario para el aprendizaje.

Fernández March, el método es un procedimiento reglado, configurado como un plan de acción por pasos y determinado por las metas del docente y los objetivos de los estudiantes. La selección de una metodología tiene que tomar en

consideraciones variables como número y características de los estudiantes, materia, docente, complementos circunstanciales del proceso de enseñanza-aprendizaje y variables sociales y culturales.

El docente es el encargado de seleccionar la metodología que considera más adecuada a la vista de las circunstancias y condicionantes del grupo y de la asignatura, y en consonancia con el modelo de aprendizaje que aspira a potenciar en el alumnado. Las metodologías que favorecen la participación del estudiante son las más indicadas para el desarrollo del aprendizaje autónomo y de la capacidad crítica del estudiante. En este contexto el docente no es un mero espectador de la evolución del estudiante, sino que es su máximo responsable.

El camino dibujado por el docente se configura por etapas de trabajo, que pueden estar conformadas por ejercicios, debates, comentarios, clases magistrales, exposiciones, etc. La preparación del material que permite el trabajo autónomo del estudiante exige de una ingente elaboración previa; estudios de las variables de cada curso y sus caracteres también obligan a su actualización periódica. El trabajo en grupo no implica siempre una colaboración entre sus miembros, desde el momento en el que nos encontramos ante un grupo de personas la simetría pura es imposible, ya que siempre existen distintos grados de conocimientos y experiencias entre sus integrantes. El problema surgiría cuando esa asimetría repercute negativamente en el desarrollo del aprendizaje; si uno de los compañeros considera que otro es más experto asume una posición más débil en la argumentación. La simetría también está sujeta a cambios, ya que al realizar una tarea uno de los compañeros puede tener más habilidad que el otro en el desarrollo de un ejercicio.

2.5.4.2.2 Una metodología activa basada en la modelización

El objetivo de una metodología activa es propiciar al trabajo de los estudiantes en equipo que les permita:

- ◆ Aumentar los contenidos formativos e informativos de la asignatura,
- ◆ Que el estudiante reduzca el riesgo de fracaso trabajando en la asignatura,
- ◆ Que el estudiante se sienta más motivado al trabajar, mediante problemas estadísticos que contengan aspectos más cercanos a sus intereses formativos,

permitiéndole de esta forma tener una visión más positiva del papel de la asignatura en su formación integral,

- ◆ Que el estudiante se construya su calificación en función de su esfuerzo y capacidad recompensando así su esfuerzo realizado,

2.5.4.2.2.1 Ventajas de la metodología

Desde la perspectiva del estudiante

- Se construyen su calificación en función del esfuerzo que han dedicado a resolver situaciones o problemas, reducen el riesgo de fracaso ya que conocen los procedimientos que deben aplicar a cada situación.
- La resolución de problemas les permite avanzar en su formación en una dirección que ellos mismos han elegido y que por lo tanto les resulta más estimulante.
- Este sistema potencia el trabajo en equipo.
- Con esta metodología se refuerza la relación no sólo con sus compañeros de otros grupos a través del trabajo en los seminarios, sino también con los docentes, enriqueciendo más su formación al tratarse de un trabajo dinámico frente a la posición estática de la enseñanza tradicional basada en un monólogo del docente.
- La sensación del alumnado es la de estar formándose en una asignatura que sí le es útil para comprender otras que está o estará cursando.

Desde la perspectiva del docente

- La elaboración de las listas de problemas, las cuales se cambia en cada curso, suponen un reto interesante para el grupo de docentes, puesto que no se trata de ejercicios o actividades rutinarias, sino del desarrollo de modelos, lo cual obliga a consultar textos de otras áreas aumentando nuestra formación.
- La realización de los seminarios permite mantener un contacto directo con los estudiantes, lo cual enriquece y acerca al conocimiento de sus problemas en la asignatura.
- La prueba oral permite evaluar aspectos que nunca pueden reflejarse en una prueba escrita, como pueden ser la destreza propia de un razonamiento transmitido oralmente, o la posibilidad de preguntar sobre la justificación de algún aspecto que

en una prueba escrita, o en la propia entrega de los problemas, queda plasmado como una simple rutina.

Los procesos didácticos debe articularse con una nueva selección de los contenidos a impartir, tomando como premisa capaz de sustentar este cambio, la sociedad del conocimiento y de la información en la que estamos inmersos; el estudiante también se ve obligado a dedicar más tiempo y de forma más activa a su aprendizaje; cabe señalar que el cambio de metodología de enseñanza implica una transformación para los docentes ya que se debe generar una nueva cultura del estudiante que le lleve a asumir un nuevo rol por su parte, lo cual también requiere tiempo.

El Aprendizaje Cooperativo es una estrategia didáctica que parte de la organización de la clase en pequeños grupos donde los estudiantes trabajan de forma coordinada para resolver tareas académicas y desarrollar su propio aprendizaje. En el aprendizaje cooperativo las actividades se diseñan teniendo en cuenta cinco aspectos: interdependencia positiva, exigibilidad individual, interacción cara a cara, habilidades interpersonales y de trabajo en grupo, y reflexión del grupo.

Una tarea de grupo tiene interdependencia positiva cuando todos los miembros del grupo son necesarios para realizarlo con éxito. Una tarea tiene exigibilidad individual cuando cada uno de los miembros del grupo tiene que rendir cuentas no sólo de su parte del trabajo sino también del trabajo realizado por el resto del grupo. El estudiante no aprende solo. Aunque tenga que realizar tareas individualmente, éstas forman parte de un trabajo en grupo que hay que coordinar, planificar y evaluar. Al realizar las tareas, las decisiones se toman en grupo, y todos son responsables tanto de las tareas parciales asignadas a cada uno como del resultado final del trabajo completo, independientemente de la parte realizada por cada uno. Todos los miembros del grupo deben cumplir los objetivos de aprendizaje marcados, y la evaluación individual está condicionada en parte por la consecución de este logro del grupo, lo cual da lugar a una cooperación mutua en la que se ayudan unos a otros.

Este tipo de metodología, no trata simplemente de explicar una lección y hacerla accesible a los estudiantes (enseñanza tradicional) sino que, más bien, se planifica una serie de estrategias para que los estudiantes aprendan por sí mismos, orientar sus aprendizajes, ofrecerles apoyo y retroalimentación en todo el proceso, evaluación continua de las competencias que adquieren y desarrollan.

Indudablemente requiere una mayor dedicación y la necesidad de un cambio de mentalidad de los propios implicados (Pérez y otros, 2008). De este modo y en atención a los aspectos analizados, se realizan propuestas de mejora en la implementación de esta metodología, entre las que cabe destacar:

- Favorecer experiencias de “trabajo en grupo” y en dinámicas grupales a través de estrategias y herramientas necesarias para desarrollar adecuadamente y con éxito el trabajo en grupo cooperativo de las guías de aprendizaje.
- Promover espacios adecuados para desarrollar la actividad propuesta; reunirse, debatir, buscar y cotejar información, etc., así como tiempos en el horario lectivo para poder reunirse.

La evaluación de la metodología activa resulta ser muy superior al requerido por el método tradicional, lo cual conlleva a un reajuste de estudiantes por clase o de temas por asignatura; utilizar esta metodología implica un amplio volumen de trabajo, y requiere de un seguimiento continuo, así como de un compromiso constante por todos los implicados en el desarrollo de tal metodología, se considera que, en función de los resultados obtenidos (valoración y satisfacción del alumnado y de los docentes) “este esfuerzo ha merecido la pena” y es un aliciente más para seguir mejorando y trabajando en pro de una mejor y mayor calidad docente.

2.5.4.2.2.2 Aplicación de metodologías activas

Las metodologías activas suponen, en primer lugar, que el estudiante adquiere un protagonismo central en el proceso. El papel del docente pasa a ser el de facilitador del aprendizaje, lo cual lleva asociada la necesidad de hacer un seguimiento continuado de los estudiantes. Es evidente que en grupos grandes, este

seguimiento es muy difícil de conseguir. El aprendizaje en grupo es una estrategia interesante para reducir el sobreesfuerzo requerido por este seguimiento, ya que al menos se reduce el conjunto de materiales que deben ser revisados por el docente, y se facilita el aprendizaje entre pares, lo que reduce la necesidad de atender pequeñas dudas. Sin embargo, para ser efectivo, el aprendizaje en grupo debe ser cuidadosamente diseñado y monitorizado para asegurar la contribución de todos sus miembros.

Las estrategias utilizadas para motivar se basan en la forma de evaluación de las actividades realizadas en grupo. Dos han sido las más utilizadas: en el caso de que la experiencia conllevara exposición oral, la nota del grupo era la obtenida por uno de sus miembros seleccionado al azar; en otros casos se realizaron controles de las tareas asignadas consistentes en responder a una serie de cuestiones relativas a lo trabajado y la entrega de algún problema de los propuestos seleccionado al azar, no siendo posible completar las respuestas si previamente el grupo no había puesto en común la tarea.

Estas estrategias intentan incentivar a todos los miembros del grupo a implicarse en la tarea, ya que su nota puede depender de cómo lo hace el resto, con el propósito de no causar descontentos entre los estudiantes, es necesario combinar la evaluación con otras técnicas, para compensar desajustes. Es necesario que el docente en los primeros años realice tareas con la intensidad de acuerdo a su nivel de estudios; así los estudiantes han de superar el salto cualitativo que representa el paso de la escuela a la vida del colegio debido a la inexperiencia de los estudiantes en las técnicas grupales quizás sea interesante y conveniente ofertar para estos estudiantes, algún seminario/curso sobre dichas técnicas.

El número de estudiantes también incide en el seguimiento por parte del docente de las actividades, así como en la atención de las dudas y problemas que les surgen a los estudiantes al realizar las tareas que se les encomiendan; en algunos casos, debido a la imposibilidad de atender a todos en su horario lectivo, una forma de atender esta situación es proponiendo a los estudiantes que se conviertan en colaboradores del docente en la resolución de las dudas que les surjan a sus compañeros.

El trabajo en grupo también es beneficioso para los docentes; el intercambio con otros docentes interesados en mejorar la docencia, la discusión en el grupo sirve para profundizar en los problemas que aparecen cuando nos enfrentamos a estas innovaciones y seguir aprendiendo de ellas. La coordinación es imprescindible entre docentes de una misma problemática, especialmente cuando se introducen cambios metodológicos y de evaluación. En este aspecto la experiencia no es totalmente positiva ni negativa; muy por el contrario todos aportan para que el éxito del proyecto que luego puede servir de referencia para otros más globales.

2.5.4.2.2.3 Proceso general de la metodología activa

Metodología	Descripción de características y aplicación
Aprendizaje Basado en Problemas	<p>Presentación del problema y lectura</p> <p>Enumeración puntos de interés del mismo</p> <p>Análisis y discusión del problema</p> <p>Elaboración mapas conceptuales con temas ligados al problema</p> <p>Distribución de tareas entre componentes</p> <p>Estudio autónomo de los temas</p> <p>Informe resumen destinado a compañeros del grupo</p> <p>Discusión y nuevo enfoque al problema con nuevos conocimientos</p> <p>Corrección mapa conceptual</p> <p>Resolución del problema propuesto</p> <p>Informe final destinado al tutor</p>
Estudio de Caso	<p>Presentación: descripción del caso</p> <p>Aspectos básicos a analizar</p> <p>Relacionar caso con fundamentos teóricos para su comprensión</p> <p>Desarrollar posibles soluciones alternativas</p> <p>Buscar argumentos en defensa de mejores ideas</p> <p>Toma decisiones de equipo, concretando propuesta más relevante.</p> <p>Aplicar la solución elegida, desarrollando estrategia que permita llevarla a la práctica.</p> <p>Informe al tutor con la solución considerada mejor por el grupo.</p>
Expertos	<p>Profesor divide el tema en tantos subtemas como miembros de los grupos.</p> <p>Profesor previamente habrá preparado material para formar a expertos en subtemas.</p> <p>Cada miembro se debe convertir en experto de su subtema seminario de formación con expertos.</p> <p>Cada experto, formado con buen nivel, será responsable de la formación de su grupo en su subtema.</p>
Estudio Compartido	<p>Docente – Estudiante</p> <p>Exposición de contenidos – Escuchar y tomar notas</p> <p>Resolución de actividades ejemplo – Analizarlas y comprenderlas.</p> <p>Estudiante: resolver actividades planteadas.</p> <p>Corrección de errores – Comprobar e interpretar resultados</p> <p>Corrección de actividades resueltas por estudiantes – Repasar actividades realizadas.</p> <p>Estudiante: Realizar otras actividades planteadas en textos relacionados.</p>
Estudio Dirigido	<p>Docente: Evaluación de temas.</p> <p>Docente: Elaboración guía de estudios y presentación a estudiantes, resolviendo dudas.</p> <p>Estudiantes: Estudiar pasos a seguir en desarrollo del tema.</p> <p>Elaborar un cronograma de trabajo.</p> <p>Búsqueda y consulta de fuentes documentales señaladas en guía.</p> <p>Aprendizaje de contenidos mediante un plan de actividades de la guía.</p> <p>Consultar dudas durante el proceso: bibliografía, profesor</p>

Tabla N° 1

Elaborado por: Myriam Angel P.

2.5.4.2.3 La metodología de aprendizaje basado en problemas

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), un aprendizaje centrado en el estudiante. Su esencia es la integración interdisciplinaria y la libertad para explorar lo que todavía no conoce, centrándolo en el proceso de aprendizaje; permitiendo formar profesionales capaces de enfrentar el continuo cambio de la ciencia y las disciplinas, permitiéndoles desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para adaptarse y alcanzar las necesidades cambiantes de la comunidad donde servirán.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia educativa que permite desarrollar en el estudiante el razonamiento y el juicio crítico. En esencia, es una metodología de aprendizaje en la cual el punto de partida es un problema o situación que permite al estudiante identificar necesidades para comprender mejor ese problema/ situación, identificar principios que sustentan el conocimiento y cumplir objetivos de aprendizaje.

El ABP no es simplemente un método para facilitar el aprendizaje, sino que representa una interpretación particular del proceso enseñanza- aprendizaje, diferente a la que se establece en la didáctica tradicional; la actividad primordial recae sobre el que aprende convirtiéndose en el soporte fundamental de la formación y fuente privilegiada de conocimiento.

La labor del docente será orientar, guiar, moderar y facilitar una adecuada dinámica de grupo. No buscan la información o dictan cátedra. Custodian el proceso de aprendizaje del grupo y guían el descubrimiento, pero no son "dispensadores" de conocimiento. El estudiante dejará su papel pasivo, en el cual recibía y luego memorizaba un sinnúmero de materias que se olvidaban rápidamente, asumiendo un papel activo. Con el método de ABP se motivará por aprender más, integrando los conocimientos de todas las áreas.

Desde el punto de vista pedagógico el ABP aumenta la motivación para aprender, particularmente cuando las situaciones a discutir se relacionan a experiencias cotidianas de los estudiantes; un aprendizaje centrado en el estudiante, es decir con énfasis en el aprendizaje autodirigido es un elemento esencial del ABP;

el estudiante debe tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje, desarrollando estrategias que encuentra efectivas para cumplir los objetivos de aprendizaje.

Dentro del contexto de los objetivos de aprendizaje el ABP orienta a los estudiantes a desarrollar habilidades de organización, manejo de la información y análisis crítico de la evidencia —destrezas relacionadas a aprender a aprender.

El docente tutor debe ayudar al estudiante a que tome responsabilidad de revisar su conocimiento, ampliarlo y organizarlo de manera conceptual y práctica; la tutoría en el ABP permiten la introducción de ideas nuevas, analizar críticamente el conocimiento actual y proveen una valiosa oportunidad para desarrollar habilidades de comunicación que deben ser efectivas para el trabajo en equipo que los profesionales deben llevar a cabo.

2.5.4.2.3.1 Ventajas del aprendizaje basado en problemas

Dentro de las ventajas del ABP los estudiantes van integrando una metodología propia para la adquisición de conocimiento y aprenden sobre su propio proceso de aprendizaje, los conocimientos son introducidos en directa relación con el problema y no de manera aislada o fragmentada. En el ABP los estudiantes pueden observar su avance en el desarrollo de conocimientos y habilidades, tomando conciencia de su propio desarrollo.

Fomentar en el estudiante la actitud positiva hacia el aprendizaje, en este método se respeta la autonomía del estudiante, quien aprende sobre los contenidos y la propia experiencia de trabajo en la dinámica del método, los estudiantes tienen además la posibilidad de observar en la práctica aplicaciones de lo que se encuentran aprendiendo en torno al problema. La transferencia pasiva de información es algo que se elimina en el ABP, por el contrario, toda la información que se vierte en el grupo es buscada, aportada, o bien, generada por el mismo grupo.

Otras ventajas del ABP son:

- Es un método de trabajo activo donde los estudiantes participan constantemente en la adquisición de su conocimiento.

- El método se orienta a la solución de problemas que son seleccionados o diseñados para lograr el aprendizaje de ciertos objetivos de conocimiento.
- El aprendizaje se centra en el estudiante y no en el docente o sólo en los contenidos.
- Es un método que estimula el trabajo colaborativo en diferentes disciplinas, se trabaja en grupos pequeños.
- Los cursos con este modelo de trabajo se abren a diferentes disciplinas del conocimiento.
- El docente se convierte en un facilitador o tutor del aprendizaje.
- ⊕ Promueve un conocimiento en profundidad
- ⊕ Estimula el desarrollo de habilidades personales
- ⊖ El ambiente del aprendizaje es más estimulante
- ⊕ Promueve la interacción entre el estudiante y el docente
- ⊕ Promueve colaboración entre distintas disciplinas
- ⊕ Promueve una mejor retención del conocimiento
- ⊖ Mejora la motivación

En general el ABP permite a los estudiantes identificar sus necesidades para comprender un problema, luego de lo cual alcanzan sus objetivos, la mayoría de las veces en forma independiente, para luego unir fuerzas al sintetizar los hallazgos principales.

2.5.4.2.3.2 Pasos a seguir en el ABP

Clarificación de términos: Este paso sirve para la clarificación de conceptos o términos imprecisos o no comprendidos; éste es el momento para preguntar todas aquellas palabras que aparezcan en el problema de las cuales el estudiante desconoce su significado, si el texto en su conjunto no es claro, éste es el momento para mencionarlo, con la finalidad de clarificarlo en conjunto con el grupo.

Definición del Problema: Cada uno de los participantes tratará de definir cuál es realmente el problema. A través de una pregunta que requiera de alguna explicación y que de pie a la discusión de la información que cada cual posea; el tutor debe aportar retroalimentación sobre la definición del problema.

Lluvia de ideas: La lluvia de ideas será utilizada para expresar toda la información que poseen con claridad y seguridad con respecto al problema; es decir, representa todos los conocimientos que saben y que están relacionados con el problema que se les presentó. Permite el análisis del problema. No debe incluir especulaciones, ni inferencias. El estudiante debe aportar y explicar al menos tres ideas no repetidas al grupo.

Discusión y categorización de ideas: Después de haber leído las aportaciones de cuando menos dos de los compañeros, el estudiante puede comenzar con la discusión del problema. Cualquier comentario que no sea claro o con el que no se esté de acuerdo, deberá ser discutido en este paso. Este es también el tiempo para comenzar a responder preguntas, acerca de la aportación o acerca del problema en general. La clasificación de las ideas siempre deberá estar basada en al menos tres aportaciones realizadas en el tercer paso incluyendo la del estudiante.

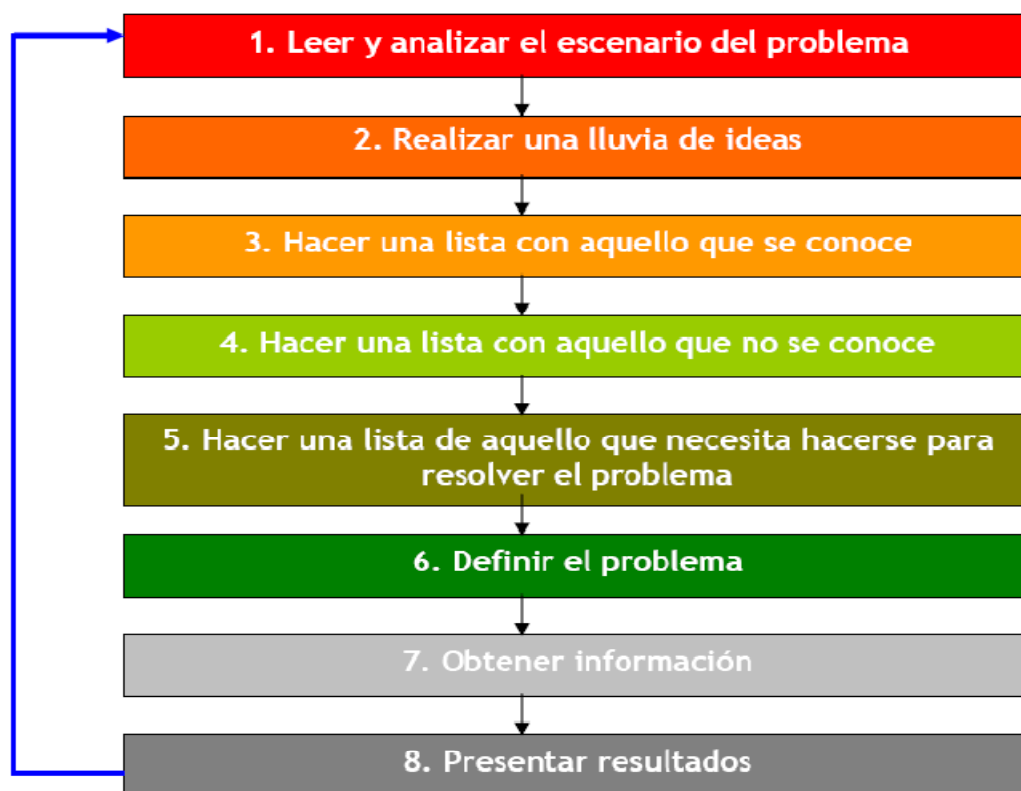
Definición de los objetivos de aprendizaje: Este paso es muy importante porque responde a lo que se necesita saber para comprender los conceptos por aprender a partir del problema. Esta fase permitirá establecer qué información se necesita buscar para aprenderla y compartirla con los compañeros; en este paso debe quedar claro y todos los integrantes del grupo estarán de acuerdo. Los objetivos de aprendizaje serán un punto de evaluación del proceso, a la vez que determinará sobre el contenido de la búsqueda de información, tarea que deberán realizar a continuación.

Búsqueda de la información: Para poder lograr los objetivos de aprendizaje es conveniente leer de nuevo los objetivos que se han propuesto en el paso anterior.

Reporte de resultados: Para compartir los resultados de su búsqueda en relación con los objetivos de aprendizaje. Esta es la parte más importante del proceso, porque en este paso se demostrarán los conocimientos que se han adquirido a partir de la búsqueda de información. Con esta información el moderador construye una síntesis del nuevo conocimiento adquirido y se evalúa la ejecución de cada uno

de los integrantes durante el proceso por medio de una lista de comprobación, evaluaciones, etc.

Los roles de los participantes en un grupo: Cada uno de los integrantes del grupo tendrá en su momento diferentes roles que jugar, para que puedan llevarse a cabo ordenada y responsablemente los pasos analizados. Los participantes tendrán responsabilidades diferentes en cada momento. Habrá dos roles predeterminados que deberán rotarse entre todos los integrantes durante la solución del problema, antes de comenzar el proceso, se deberá decidir quién será el moderador para cada problema.



Fuente: Universidad Politécnica de Valencia

Gráfico N° 7

2.5.4.2.3.3 Moderador y participante.

Moderador: Es quien dirige que el proceso de discusión y retroalimentación se lleve a cabo de forma respetuosa y organizada. Deberá mostrar su liderazgo en el equipo de trabajo y promover que los integrantes participen oportuna y pertinentemente durante la definición, análisis y síntesis del problema. Será el

responsable de garantizar que los objetivos de aprendizaje representen las necesidades de conocimiento propias y de los compañeros.

Participante: Una vez que ha sido asignado el rol de moderador en un problema específico, el resto del equipo se convierte en participante del grupo de discusión y aprendizaje colaborativo. Durante el análisis y síntesis de un problema se espera que el participante proporcione la mayor cantidad de información que posea de manera que la comparta con el resto de los integrantes; de tal manera que se cumpla a mayor información, mayor claridad existirá para la determinación de los objetivos de aprendizaje del equipo. La responsabilidad implica que la información aportada deberá ser pertinente a la temática o problema que se esté discutiendo, el participante deberá informar clara y honestamente a sus compañeros sobre su ejecución en el proceso de colaboración que vivieron juntos.

2.5.4.2.3.4 Principios fundamentales del ABP

1. La comprensión del medio que nos rodea. Este parece ser el núcleo conceptual del constructivismo. No se puede hablar del qué se aprende al margen del cómo se aprende, habida cuenta que varias experiencias pueden llevar todas al mismo entendimiento. De esta proposición se desprende que la cognición no es un fenómeno individual, sino más bien contextual.
2. El conflicto cognitivo estimula el aprendizaje. Los conflictos cognitivos y la perplejidad son los estímulos para aprender y determinar la organización y naturaleza de lo que se aprende. Estar en un entorno de aprendizaje significa tener un estímulo y una meta para el aprendizaje. La meta no sólo es el estímulo para estudiar, sino también el factor primario que determina lo que el estudiante aprenderá. La finalidad que persigue el estudiante es, a su vez, fundamental si el examen de lo que se aprenderá se considera un factor clave del aprendizaje.
3. El conocimiento se logra mediante la negociación social y la valoración de la viabilidad de las diferentes construcciones de los entendimientos individuales. El ambiente social es crítico para el desarrollo de nuestra comprensión del mundo, así como para el desarrollo del cuerpo de supuestos o proposiciones que

llamamos “conocimiento”. Ahora bien, también es importante el hecho que no todos los puntos de vista o las construcciones son igualmente viables.

Estas proposiciones describen el marco ideológico del constructivismo sugiriendo un conjunto de principios instruccionales que pueden guiar la práctica de la enseñanza y la concepción de contextos de aprendizaje, partiendo de:

- Anclar toda actividad de aprendizaje en grandes tareas o problemas;
- Apoyar al estudiante en el dominio de la totalidad de la tarea o problema de aprendizaje;
- Diseñar tareas auténticas;
- Permitir al estudiante el dominio de los procesos usados para las soluciones;
- Diseñar las tareas y el entorno de aprendizaje de tal manera que reflejen la complejidad del contexto en que el estudiante desempeñará su futura actividad profesional;
- Concebir el entorno de aprendizaje como un desafío, de forma que promueva y estimule el pensamiento de los estudiantes;
- Fomentar y estimular el desarrollo de actitudes de duda sistemática y análisis crítico de las ideas propias frente a otras opiniones y contextos;
- Ofrecer posibilidades y oportunidades de reflexión en los contextos de contenidos y procesos del conocimiento.

Bajo estos parámetros el estudiante tiene la oportunidad de encontrar el conocimiento verdadero pone en contraste el entendimiento individual de tal conocimiento con las comprensiones de otros y clarificar o reestructurar ese conocimiento es una de las experiencias más relevantes obtenidas; este proceso parece lograr el verdadero aprendizaje a través de los siguientes criterios:

- ✚ Brinda un ambiente donde el estudiante se encuentra inmerso en una actividad práctica, en la cual el estudiante recibe retroalimentación de sus propios compañeros y del instructor.
- ✚ El estudiante recibe guía y apoyo de sus amigos y de sus compañeros. El aprendizaje no es unidireccional (docente a estudiante), sino multidireccional donde se incluyen a otros estudiantes, tutor y docentes. El proceso de

aprendizaje ocurre a través de múltiples interacciones dentro del ámbito de enseñanza.

- ✚ El modelo de aprendizaje es funcional: se sustenta en la resolución de un problema real. Para ello es necesario que se establezca la colaboración e integración en el contexto de un grupo pequeño.

El ABP depende de la disposición de los estudiantes para trabajar juntos en la identificación y análisis de los problemas, así como en la generación de soluciones, las características más notables de este sistema de aprendizaje son:

- centrado en el estudiante
- orientado hacia la enseñanza de adultos
- colaborativo
- integrador
- interdisciplinario
- emplea pequeños grupos

Los componentes del ABP son pocos, pero requieren rigor selectivo y ser actualizados permanentemente; estos son:

- ✚ Problemas: deben ser bien formulados y permitir extrapolar sus conclusiones.
- ✚ Buenas referencias.
- ✚ Recursos de información adecuados.
- ✚ Evaluación crítica de todos los recursos.

2.5.4.2.3.5 Metodología del ABP

Tarea de los estudiantes: dado un problema o situación, en el ABP los estudiantes deberán llevar a cabo las siguientes tareas:

- Utilizar estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar la información presentada en la situación; tratar de dar explicación a la información presentada en la situación o problema.
- Identificar necesidades de aprendizaje relacionadas al conocimiento, a las habilidades y a las actitudes.

- A partir de lo aprendido, identificar los principios y conceptos para poder aplicarlos a otras situaciones o problemas.

Estas tareas se llevaran a cabo dentro de un contexto provisto por:

- ⊕ Los datos e información presentada por la situación o problema.
- ⊕ Los objetivos de aprendizaje —tanto los establecidos por la institución, que no son negociables, como aquellos adicionales identificados por los estudiantes.
- ⊕ El conocimiento, habilidades y actitudes adquiridas previamente.
- ⊕ Llegados a la etapa en el programa de aprendizaje donde se requiere que el estudiante deba ser capaz de intervenir o “resolver” el problema, las siguientes son tareas adicionales:

2.5.4.2.3.6 Dinámica del grupo tutorial.

La metodología del ABP es proporcional a la capacidad que el grupo tenga para trabajar unido y en forma efectiva, de allí que se vuelve imprescindible desarrollar determinadas destrezas interpersonales dentro del grupo.

Peterson, los elementos necesarios para que un grupo sea exitoso son:

- Habilidad para arribar a decisiones por consenso; que la decisión englobe la contribución de todos sus miembros, por lo que en este entorno la probabilidad de obtener un resultado aceptable es muy alta.
- Destrezas para el diálogo y la discusión; para que este sea efectivo debe ser fomentado y no forzado. A través del diálogo los estudiantes aprenden cómo pensar juntos, las contribuciones individuales conducen a una mejor comprensión del problema y cómo resolverlo.
- Desarrollo y mantenimiento del grupo como tal; es decir que todos los integrantes participen en la evaluación del proceso grupal, de esta manera se promueve la retroalimentación entre todos sus componentes, tan necesaria para el logro del aprendizaje.
- Manejo adecuado en la resolución de conflictos; que sean resueltos en forma saludable para el crecimiento grupal, la definición de roles, espacios y

comportamientos mediante un proceso estructurado permite minimizar los conflictos, ya que los estudiantes aprenden cómo actuar y funcionar juntos en la resolución de un problema.

- **Habilidad para promover el liderazgo grupal**, esto se alcanza a través del intercambio de roles dentro del grupo. El líder desempeña el papel de facilitador, trabajando en el manejo de la comunicación, participación y consenso para lograr que el grupo se mantenga funcionando en el proceso de la resolución del problema, todos los componentes del grupo en forma rotativa deben desempeñar el rol de líder en distintos momentos, esto asegura que cuando reasuman su condición de simples participantes dentro del grupo, van a tener una empatía con el líder ocasional pues pudieron desempeñar ese papel recientemente. Este intercambio de roles brinda además, la posibilidad que el estudiante se vuelva más autosuficiente en su desempeño.

Con el ABP se deben cumplir los 6 niveles cognitivos como resume la tabla:

Nivel Cognitivo	Actividades que debe realizar el estudiante
Evaluación	Realizar un juicio basado en un conjunto de criterios pre – establecidos.
Síntesis	Producir algo nuevo u original a partir de otros componentes.
Análisis	Dividir el material en sus componentes para ver interrelaciones / jerarquía de ideas.
Aplicación	Utilizar un principio o concepto para resolver un problema.
Comprensión	Aclarar / interpretar el significado del material.
Conocimiento	Recordar hechos, términos, conceptos, definiciones, principios.

Tabla N° 2

Elaborado por: Myriam Angel P.

2.5.4.2.3.7 El ABP y otras estrategias didácticas

En el siguiente cuadro se señalan algunas diferencias importantes entre el proceso de aprendizaje tradicional y el proceso de aprendizaje en el ABP:

En un proceso de aprendizaje tradicional	En un proceso ABP
<ul style="list-style-type: none"> ● El docente asume el rol de experto o autoridad formal. ● Los docentes transmiten la información a los estudiantes. ● Los docentes organizan el contenido en exposiciones de acuerdo a su disciplina. ● Los estudiantes son vistos como recipientes vacíos o receptores pasivos de información. ● Las exposiciones del docente son basadas en comunicación unidireccional; la información es transmitida a un grupo de estudiantes. ● Los estudiantes trabajan por separado. ● Los estudiantes absorben, transcriben, memorizan y repiten la información para actividades específicas como pruebas o exámenes. ● El aprendizaje es individual y de competencia. ● Los estudiantes buscan la respuesta correcta para tener éxito en un examen. ● La evaluación es sumatoria y el docente es el único evaluador. 	<ul style="list-style-type: none"> Ⓢ Los docentes tienen el rol de facilitador, tutor, guía, co-aprendiz, mentor o asesor. Ⓢ Los estudiantes toman la responsabilidad de aprender y crear alianzas entre estudiante y docente. Ⓢ Los docentes diseñan su curso basado en problemas abiertos. Los docentes incrementan la motivación de los estudiantes presentando problemas reales. Ⓢ Los docentes buscan mejorar la iniciativa de los estudiantes y motivarlos. Los estudiantes son vistos como sujetos y pueden aprender por cuenta propia. Ⓢ Los estudiantes trabajan en equipos para resolver problemas, adquieren y aplican el conocimiento en una variedad de contextos. Los estudiantes localizan recursos y los docentes los guían en este proceso. Ⓢ Los estudiantes conformados en pequeños grupos interactúan con los docentes quienes les ofrecen retroalimentación. Ⓢ Los estudiantes participan activamente en la resolución del problema, identifican necesidades de aprendizaje, investigan, aprenden, aplican y resuelven problemas. Ⓢ Los estudiantes experimentan el aprendizaje en un ambiente cooperativo. Ⓢ Los docentes evitan solo una respuesta correcta y ayudan a los estudiantes a armar preguntas, formular problemas, explorar alternativas y tomar decisiones efectivas. Ⓢ Los estudiantes evalúan su propio proceso así como los demás miembros del equipo y de todo el grupo. Además el docente implementa una evaluación integral, en la que es importante tanto el proceso como el resultado.

Tabla N° 3

Elaborado por: Myriam Angel P.

Elementos del aprendizaje	En el aprendizaje convencional	En el ABP
Responsabilidad de generar el ambiente de aprendizaje y los materiales de enseñanza.	Es preparado y presentado por el docente.	La situación de aprendizaje es presentada por el docente y el material del aprendizaje es seleccionado y generado por los estudiantes.
Secuencia en el orden de las acciones para aprender	Determinadas por el docente.	Los estudiantes participanb activamente en la generación de esta secuencia.
Momento en el que se trabaja en los problemas y ejercicios.	Después de presentar el material de enseñanza.	Antes de presentar el material que se ha de aprender.
Rrsponsabilidad de aprendizaje.	Asumida por el docente.	Los estudiantes asumen un papel activo en la responsabilidad de su aprendizaje.
Presencia del experto.	El docente representa la imagen del experto.	El docente es un tutor sin un papel directivo, es parte del grupo de aprendizaje.
Evaluación	Determinada y ejecutada por el docente.	El estudiante juega un papel activo en su evaluación y la de su grupo de trabajo.

Tabla N° 4

Elaborado por: Myriam Angel P.

El proceso de retroalimentación en el ABP debe ser constante a lo largo de todo el proceso de trabajo del grupo, de tal manera que sirva de estímulo a la mejora y desarrollo del proceso, se recomienda al final de cada sesión dejar un espacio de tiempo para la retroalimentación grupal. A lo largo del proceso el grupo y el docente debe estar atento a retroalimentar en tres diferentes coordenadas de interacción:

- ⊕ La relación de grupo con el contenido de aprendizaje.
- ⊖ La relación de los miembros dentro del grupo.
- ⊗ La relación de los miembros con el tutor del grupo.

El uso del ABP como técnica didáctica determina que los estudiantes y docentes modifiquen su conducta y sus actitudes, implica además que tomen conciencia de la necesidad de desarrollar una serie de habilidades para poder tener un buen desempeño en sus actividades de aprendizaje. En el ABP el docente a cargo del grupo actúa como un tutor en lugar de ser un docente convencional experto en el área y transmisor del conocimiento. El tutor ayudará a los estudiantes a reflexionar,

identificar necesidades de información y les motivará a continuar con el trabajo, es decir, los guiará a alcanzar las metas de aprendizaje propuestas.

El tutor no es un observador pasivo, por el contrario, debe estar activo orientando el proceso de aprendizaje asegurándose de que el grupo no pierda el objetivo trazado, y además identifique los temas más importantes para cumplir con la resolución del problema; la principal tarea del tutor es asegurarse de que los estudiantes progresen de manera adecuada hacia el logro de los objetivos de aprendizaje, además de identificar qué es lo que necesitan estudiar para comprender mejor por medio de preguntas que fomenten el análisis y la síntesis de la información además de la reflexión crítica para cada tema; el tutor apoya el desarrollo de la habilidad en los estudiantes para buscar información y recursos de aprendizaje que les sirvan en su desarrollo personal y grupal.

2.5.4.2.3.8 Características del tutor con respecto a su especialidad.

Se considera que el tutor debe:

- ☉ Tener conocimiento de la temática de la materia y conocer a fondo los objetivos de aprendizaje del programa analítico.
- ☉ Tener pleno conocimiento de los distintos roles que se juegan dentro de la dinámica del ABP.
- ☉ Conocer diferentes estrategias y métodos para evaluar el aprendizaje de los estudiantes; los más apropiados para su especialidad.
- ☉ Tener conocimiento de los pasos necesarios para promover el ABP, y por tanto las habilidades, actitudes y valores que se estimulan con esta forma de trabajo.
- ☉ Dominar diferentes estrategias y técnicas de trabajo grupal, además de conocer la forma de dar retroalimentación al trabajar en un grupo.

Sobre las características personales del tutor:

- ☉ Debe estar dispuesto a considerar el ABP como un método efectivo para adquirir información y para desarrollar la habilidad de pensamiento crítico.

- ☉ Considerar al estudiante como principal responsable de su propia educación.
- ☉ Concebir al grupo pequeño en el ABP como espacio de integración, dirección y retroalimentación.
- ☉ Debe estar disponible para los estudiantes durante el período de trabajo del grupo sin abandonar su papel de tutor.
- ☉ Debe estar preparado y dispuesto para tener asesorías individuales con los estudiantes cuando se requiera.
- ☉ Evaluar en el tiempo oportuno a los estudiantes y a los grupos y, estar en contacto con docentes y tutores del área con el fin de mejorar el curso en función de su relación con el contenido de otros cursos.
- ☉ Coordinar las actividades de retroalimentación de los estudiantes a lo largo del período de trabajo del grupo.

En el ABP no es posible transferir información de manera rápida como en métodos convencionales. Al trabajar con el ABP existe mayor necesidad de tiempo por parte de los estudiantes para lograr los aprendizajes. También se requiere más tiempo por parte de los docentes para preparar los problemas y atender a los estudiantes en asesorías y retroalimentación. El ABP no puede ser considerado como un método rápido y al menos ese no es uno de sus objetivos; en esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios estudiantes, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso.

Prieto (2006), el enfoque de aprendizaje activo señala que “el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje en aspectos muy diversos”. Así, el ABP ayuda al estudiante a desarrollar y a trabajar diversas competencias.

Entre ellas, de Miguel (2005) destaca:

- Resolución de problemas
- Toma de decisiones
- Trabajo en equipo

- Habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información)
- Desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia.

Prieto (2006) citando a Engel y Woods añade:

- Identificación de problemas relevantes del contexto profesional.
- La conciencia del propio aprendizaje.
- La planificación de las estrategias que se van a utilizar para aprender.
- El pensamiento crítico.
- El aprendizaje autodirigido.
- Las habilidades de evaluación y autoevaluación.
- El aprendizaje permanente.

Del mismo modo, Benito y Cruz (2005) aparte de las competencias ya citadas indican que el ABP favorece el desarrollo del razonamiento eficaz y la creatividad. Como complemento de la citas anteriores se puede decir que el ABP favorece el desarrollo de habilidades en cuanto a la búsqueda y manejo de información y además desarrolla las habilidades de investigación ya que, los estudiantes en el proceso de aprendizaje, tendrán que, a partir de un enunciado, averiguar y comprender qué es lo que pasa y lograr una solución adecuada.

Exley y Dennick (2007), el ABP implica un aprendizaje activo, cooperativo, centrado en el estudiante, asociado con un aprendizaje independiente muy motivado; encaminado a satisfacer las estas características:

- ⊕ Responder a una metodología centrada en el estudiante y en su aprendizaje. A través del trabajo autónomo y en equipo los estudiantes deben lograr los objetivos planteados en el tiempo previsto.
- ⊕ Los estudiantes trabajan en pequeños grupos, autores como Morales y Landa (2004), Exley y Dennick (2007), de Miguel (2005) recomiendan que el número de miembros de cada grupo oscile entre cinco y ocho, lo que favorece que los estudiantes gestionen eficazmente los posibles conflictos que surjan entre ellos y que todos se responsabilicen de la consecución de los objetivos previstos.

Esta responsabilidad asumida por todos los miembros del grupo ayuda a que la motivación por llevar a cabo la tarea sea elevada y que adquieran un compromiso real y fuerte con sus aprendizajes y con los de sus compañeros.

- ❖ Favorecer la posibilidad de interrelacionar distintas materias o disciplinas académicas. Para intentar solucionar un problema, que los estudiantes pueden recurrir a conocimientos de distintas asignaturas ya adquiridos. Esto ayuda a que los estudiantes integren en un “todo” coherente sus aprendizajes.
- ❖ El ABP puede utilizarse como una estrategia más dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, aunque también es posible aplicarlo en una asignatura durante todo el curso académico o, incluso, puede planificarse el currículo en torno a esta metodología.

2.5.4.2.4 Aprendizaje basado en proyectos

La introducción de proyectos en el currículo no es una idea ni nueva ni revolucionaria en educación; la práctica ha evolucionado hacia una estrategia de enseñanza formalmente definida, el aprendizaje basado en proyectos permite al estudiante a comprometerse más con el aprendizaje cuando tiene la oportunidad de profundizar en problemas complejos, desafiantes y porque no confusos, que se asemejen estrechamente a la vida real.

El aprendizaje basado en proyectos bien diseñados alientan una indagación activa y el pensamiento de orden superior (Thomas, 1998).

Las habilidades de los estudiantes en la adquisición de nuevo entendimiento son acentuadas cuando ellos son “vinculados a actividades significativas en la resolución de problemas y cuando a los estudiantes se les ayuda a comprender por qué, cuándo y cómo esos hechos y destrezas son relevantes” (Bransford, Brown, & Conking, 2000, p. 23).

El aprendizaje basado en proyectos es un modelo de aprendizaje que involucra a los estudiantes en la investigación de problemas cautivantes, que culminan en productos auténticos. Los proyectos que contribuyen a fortalecer las oportunidades de aprendizaje en el aula pueden variar ampliamente en cuanto a su contenido y alcance,

y pueden ser dirigidos hacia un amplio rango de niveles escolares; el estudiante tiende a compartir ciertas características definidas. Los proyectos nacen de preguntas desafiantes que no pueden ser respondidas a través de un aprendizaje basado en la memorización. Los proyectos colocan al estudiante en una posición activa en cuanto a la solución de problemas y la toma de decisiones, así como investigador y recopilador. Los proyectos sirven a objetivos educativos significativos y específicos, no son solo distracciones o simples añadidos al currículo “real”.

La indagación como parte del aprendizaje basado en proyectos comprende un amplio rango de actividades que le otorgan salida a la curiosidad natural sobre el mundo circundante, esta asume un significado más específico, utilizar la indagación como estrategia estimulan a los estudiantes a hacer preguntas, planear y llevar a cabo investigaciones, hacer observaciones y reflexionar respecto a lo que han descubierto.

El aprendizaje basado en proyectos es un subconjunto del aprendizaje por indagación; investigaciones sobre este concluyen que tales proyectos están enfocados en preguntas o problemas que “conducen a los estudiantes a encontrarse (y debatirse) con los conceptos centrales y principios de una disciplina” (Thomas, 2000, p. 3).

Este modelo tiene sus raíces en el constructivismo, que evolucionó a partir de los trabajos de psicólogos y educadores tales como Lev Vygotsky, Jerome Bruner, Jean Piaget y John Dewey. El constructivismo se apoya en la creciente comprensión del funcionamiento del cerebro humano, en cómo almacena y recupera información, cómo aprende y cómo el aprendizaje acrecienta y amplía el aprendizaje previo. El constructivismo enfoca al aprendizaje como el resultado de construcciones mentales; esto es, que los seres humanos, aprenden construyendo nuevas ideas o conceptos, en base a conocimientos actuales y previos (Karlin & Vianni, 2001).

En el Aprendizaje Basado en Proyectos se desarrollan actividades de aprendizaje interdisciplinarias, de largo plazo y centradas en el estudiante. (Challenge 2000 Multimedia Project, 1999).

2.5.4.2.4.1 Beneficios del aprendizaje basado en proyectos

El aprendizaje basado en proyectos ofrece una amplia gama de beneficios, tanto para los docentes como para los estudiantes; ya que involucra a los estudiantes, fomenta las destrezas de aprendizaje colaborativo y mejorar el rendimiento académico (George Lucas Educational Foundation, 2001).

Para los estudiantes, los beneficios del aprendizaje basado en proyectos incluyen:

- Aumento de la asistencia, incremento de la confianza en sí mismos y mejoramiento de las actitudes hacia el aprendizaje (Thomas, 2000)
- Los beneficios académicos igualan o superan aquellos generados por otros modelos. Los estudiantes involucrados en proyectos toman mayor responsabilidad de sus propios aprendizajes que durante aquellas actividades de aula más tradicionales (Boaler, 1997; SRI, 2000)
- Oportunidades para desarrollar destrezas complejas, tales como: pensamiento de orden superior, resolución de problemas, colaboración y comunicación.
- Acceso a una mayor gama de oportunidades de aprendizaje en el aula, lo que proporciona una estrategia para involucrar aprendices culturalmente diversos (Railsback, 2002)

Los estudiantes aprenden diferentes técnicas para la solución de problemas al estar en contacto con personas de diversas culturas y con puntos de vista diferentes. Aprenden a aprender el uno del otro y también aprenden la forma de ayudar a que sus compañeros aprendan. Aprenden a evaluar el trabajo de sus pares. Aprenden a dar retroalimentación constructiva tanto para ellos mismos como para sus compañeros. El proceso de elaborar un proyecto permite y alienta a los estudiantes a experimentar, realizar aprendizaje basado en descubrimientos, aprender de sus errores y enfrentar y superar retos difíciles e inesperados.

Otros beneficios son:

- ◆ Los alumnos desarrollan habilidades y competencias tales como colaboración, planeación de proyectos, comunicación, toma de decisiones y manejo del tiempo (Blank, 1997; Dickinsion et al, 1998).

- ◆ Aumentan la motivación, mayor participación en clase y mejor disposición para realizar las tareas (Bottoms & Webb, 1998; Moursund, Bielefeldt, & Underwood, 1997).
- ◆ Integración entre el aprendizaje en la escuela y la realidad; retienen mayor cantidad de conocimiento y habilidades cuando están comprometidos con proyectos estimulantes.
- ◆ Mediante los proyectos, los estudiantes hacen uso de habilidades mentales de orden superior en lugar de memorizar datos en contextos aislados, sin conexión. Se hace énfasis en cuándo y dónde se pueden utilizar en el mundo real (Blank, 1997; Bottoms & Webb, 1998; Reyes, 1998).
- ◆ Desarrollo de habilidades de colaboración para construir conocimiento. El aprendizaje colaborativo permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos, expresar sus propias opiniones y negociar soluciones, habilidades todas, necesarias en los futuros puestos de trabajo (Bryson, 1994; Reyes, 1998).
- ◆ Acrecentar las habilidades para la solución de problemas (Moursund, Bielefeld, & Underwood, 1997).
- ◆ Establecer relaciones de integración entre diferentes disciplinas.
- ◆ Aumentar la autoestima, se enorgullecen de lograr algo que tenga valor fuera del aula de clase y de realizar contribuciones a la escuela o la comunidad (Jobs for the future, n.d.).
- ◆ Acrecentar las fortalezas individuales de aprendizaje y de sus diferentes enfoques y estilos hacia este (Thomas, 1998).
- ◆ Aprender de manera práctica a usar la tecnología. (Kadel, 1999; Moursund, Bielefeldt, & Underwood, 1997).

En general los estudiantes están ocupados en actividades del mundo real que tienen significado más allá del aula. Para los docentes, los beneficios adicionales incluyen un profesionalismo mejorado y la colaboración entre colegas; asimismo, oportunidades para construir relaciones con los estudiantes (Thomas, 2000).

Los docentes hallan un modelo que logre acomodar diversos aprendices, a través de la introducción de una amplia gama de oportunidades de aprendizaje en el aula. Los docentes descubren que los estudiantes que más se benefician del

aprendizaje basado en proyectos, tienden a ser aquellos para los cuales los métodos y enfoques de aprendizaje tradicionales no son efectivos (SRI, 2000).

2.5.4.2.4.2 Transformación de las aulas tradicionales

El modelo de aprendizaje basado en proyectos permite que en el entorno:


- Exista un problema sin una respuesta predeterminada
- Exista una atmósfera tolerante al error y al cambio
- Los estudiantes toman decisiones con un plan de trabajo
- Los estudiantes diseñan el proceso para alcanzar una solución
- Los estudiantes tienen oportunidad de reflexionar en las actividades
- La evaluación se hace de manera continua
- Se da como resultado un producto final y se evalúa su calidad

Esto significa una transformación a partir de un modelo donde se siguen órdenes, a otro donde se llevan a cabo actividades de aprendizaje auto-dirigidas; en el aprendizaje tradicionalista se memoriza y se repite para descubrir, integrar y presentar, a otro donde se escucha y se responde para comunicar y asumir responsabilidad; desde uno donde se conocen los hechos, términos y contenido, a otro donde se comprenden los procesos; desde uno teórico, a otro donde se aplica la teoría; desde uno donde se depende del docente, a otro con responsabilidad delegada.

2.5.4.2.4.3 Retos para el docente

Los docentes asuman el papel de guías o facilitadores; realizando una labor de orientación y creación de modelos y menos de “narración”, sintiéndose cómodos con los “giros erróneos” que los estudiantes pueden tomar cuando se hallen en ruta a completar un proyecto, hallándose a ellos mismos aprendiendo junto a sus estudiantes, a medida que el proyecto se desarrolla.

Entre los retos que deberá asumir el docente se encuentran:

-  Reconocer las situaciones que contribuyen a hacer buenos proyectos

- ✚ Estructurar problemas como oportunidades de aprendizaje
- ✚ Colaborar con colegas para desarrollar proyectos interdisciplinarios
- ✚ Administrar el proceso de aprendizaje
- ✚ Integrar la tecnología cuando sea apropiado
- ✚ Desarrollar evaluaciones auténticas
- ✚ Asumir riesgos para poder sobrellevar los desafíos iniciales.

La administración comprensiva como horarios flexibles, horarios por bloques o tiempo para la planificación de los equipos, provee al estudiante y a los docentes oportunidades para el desarrollo profesional.

Hablar del aprendizaje basado en proyectos es hacer referencia a metodologías que involucran el trabajo colaborativo, a través de la interacción en un contexto social, cara a cara, red a red. Algunos estudios han demostrado que la satisfacción de los estudiantes es superior en los ambientes colaborativos.

El método de proyectos puede ser definido como conjunto de experiencias de aprendizaje que involucran a los estudiantes en proyectos complejos del mundo real a través de los cuales desarrollan y aplican habilidades y conocimientos” (Arbulú, s.f.).

Colaborar en grupo en proyectos comunes, hace que los aprendizajes sean significativos, los estudiantes adquieren mayores habilidades para construir su propio aprendizaje, para el manejo de muchas fuentes de información que son necesarias para resolver problemas u otras tareas significativas; los estudiantes aprenden a manejar y usar los recursos de los que disponen, una capacidad de hacer trabajo relevante, así como la necesidad de ser partícipes en su propio proceso y de involucrarse con un mayor interés.

La propuesta de enseñanza basada en proyectos tiene como eje principal promover el desarrollo de aprendizajes a través de la elaboración de proyectos que respondan a una problemática real y significativa de capacitación, favoreciendo a los estudiantes la conexión entre los conocimientos y los contextos de aplicación,

promoviendo la reflexión sobre los procesos desarrollados en la elaboración de la solución, poniendo énfasis en el uso creativo e inteligente de las TIC.

2.5.4.2.4.4 ABPr en la asignatura de la Estadística y Probabilidad

“Percibir la utilidad de la Estadística contribuye de manera importante a la actitud del alumno hacia esta materia; los alumnos aceptan mejor la asignatura cuando se les muestra su utilidad, lo cual favorece un clima más receptivo hacia los contenidos objeto de estudio” (Ponsoda, 1990).

Wells (1895) “El pensamiento estadístico sería un día tan necesario para el ciudadano eficiente como la capacidad de leer o escribir”.

2.5.4.2.4.5 Proyectos de Estadística

La metodología de enseñanza mediante el trabajo por proyectos consiste en una propuesta didáctica que comprende un conjunto de tareas, organizadas y secuenciadas, llevadas a cabo mediante el trabajo colaborativo con el objetivo de obtener un resultado o producto determinado. En 1918 W. H. Kilpatrick.

La elaboración de un proyecto estadístico es una buena estrategia de motivación que permite enfrentar al alumnado a situaciones de su realidad actual o futura de un día cualquiera, abordar los contenidos estadísticos y aplicarlos en contextos cercanos dará significado a lo que aprenden. “Introducir actividades relativas a contextos próximos al alumnado, respetando los distintos procesos de aproximación al conocimiento, apreciando lo que se conoce o las intuiciones ante una nueva tarea, fomentando las discusiones sobre distintas formas de hacer las cosas, humanizan la materia y ayudan a desarrollar aprendizajes efectivos.”

En el desarrollo del proyecto, el alumnado se verá obligado a aplicar contenidos y métodos estadísticos, pero también llevará a cabo otras destrezas propias del trabajo en equipo: organización, comunicación, planificación, toma de

decisiones, resolución de situaciones de conflicto, entre otras todas ellas necesarias para su desarrollo personal y futuro profesional.

Wild y Pfannkuch (1999) los procesos de pensamiento tienen lugar en la solución de un problema estadístico, desde el planteamiento del problema hasta las conclusiones: "...el pensamiento estadístico es la encarnación del sentido común [...]. Nosotros lo reconocemos en cuanto lo vemos, o mejor [...] su ausencia es a menudo claramente obvia y [...] para la mayoría de nosotros es producto de la experiencia..."

Evidentemente es necesario pensar estadísticamente desde la identificación del problema hasta sus conclusiones. El pensamiento estadístico es una forma de pensar, o un proceso de pensamiento, y no sólo cálculos que a algunos confunden. Ésta es la diferencia entre el pensamiento estadístico y las técnicas estadísticas. ASQC (1996b)

Pensar estadísticamente posibilita a las personas transformar los datos en conocimientos, dejando de lado las opiniones personales y dando paso a la evidencia de los datos. Estas capacidades son las que caracterizan a los ciudadanos que poseen lo que se denomina "cultura estadística", esto se consigue con la intervención educativa a través de las estrategias planteadas. "La cultura estadística es la capacidad de interpretar, evaluar críticamente y comunicar la información estadística de los mensajes." Iddo Gal (2002).

El Tratamiento de la información, azar y probabilidad, el aprendizaje significativo es el proceso según el cual se relaciona un nuevo conocimiento o información con la estructura cognitiva del que aprende de forma no arbitraria y sustantiva o no literal. Esa interacción con la estructura cognitiva no se produce considerándola como un todo, sino con aspectos relevantes presentes en la misma, que reciben el nombre de subsumidores o ideas de anclaje" (Ausubel, 1976 p. 53).

2.5.4.2.4.6 Diseño de proyectos

El diseño de un proyecto de contener los siguientes parámetros:

- ✚ Etapa de análisis y planeación del proyecto.
- ✚ Formulación de objetivo.
- ✚ Limitación del problema o situación a resolver
- ✚ Identificación de los perfiles de los actores involucrados.
- ✚ Recursos
- ✚ Ejecución
- ✚ Conclusiones y recomendaciones

Este trabajo colaborativo debe alcanzar objetivos específicos en el marco de una organización, que los estudiantes alcancen a:

1. Crear un concepto integrador de las diversas áreas del conocimiento.
2. Promover una conciencia de respeto de otras culturas, lenguas y personas.
3. Desarrollar empatía por personas.
4. Desarrollar relaciones de trabajo con personas de diversa índole.
5. Promover el trabajo disciplinar.
6. Promover la capacidad de investigación.
7. Proveer de una herramienta y una metodología para aprender cosas nuevas de manera eficaz.

Para la elaboración de los proyectos es necesario contar con:

- Un diseño instruccional bien definido.
- En este diseño participaran el profesor como experto de contenidos, el pedagogo y el tecnólogo en el caso de incorporar las tecnologías de información y comunicación. Todos ellos deberán tener conocimientos básicos sobre diseño de proyectos.

2.5.4.2.4.7 Dificultades de esta metodología

- ➡ Es costoso en todos los sentidos.
- ➡ Dificultar para integrar y coincidir los diferentes horarios para comunicarse entre los equipos participantes.
- ➡ Se requiere tiempo y paciencia para permanecer abierto a ideas y opiniones diversas.
- ➡ Las diferencias entre culturas generan malentendidos no intencionales.
- ➡ No siempre es natural o cómodo actuar de manera especial para llevar a cabo proyectos.
- ➡ La conexión por vía telefónica o por sistemas tecnológicos puede ser difícil.

Sin embargo, los tres ejes principales del Aprendizaje Basado en Proyectos incluyen: relaciones, comunicación y aprendizaje centrado en el estudiante. A medida que docentes y estudiantes interactúan para planear y trabajar, aprenden a desarrollar relaciones sin importar lo diferentes que sean sus experiencias previas. Estas relaciones se basan en confianza, esfuerzo conjunto y comunicación. Cuando se trabaja en aprendizaje basado en proyectos con equipos de estudiantes, están incluidas sensibilidades interculturales y habilidades de lenguaje, que típicamente no se requieren en modelos de enseñanza tradicional.

Si el Aprendizaje Basado en Proyectos gira alrededor de problemas reales, el alumno contará con una gran cantidad de proyectos para escoger, así como la naturaleza de estos y su nivel de contenido. Los estudiantes se motivan intrínsecamente en la medida en que dan forma a sus proyectos para que estén acordes a sus propios intereses y habilidades. Es común que el alumno tenga que dedicar tiempo y esfuerzo adicional, para definir el proyecto específico que llevará a cabo. El producto, la presentación o la producción obtenida por el alumno tendrán un toque personal.

Las evidencias de aprendizaje en este modelo educativo es el diseño y desarrollo de un producto, presentaciones que otros estudiantes pueden ver o utilizar. El producto puede ser escrito o interactivo. Los alumnos pueden presentar los resultados de sus proyectos en clase como informes o carteles. Otros proyectos

pueden realizarse fuera de la escuela como escenificaciones, publicaciones o ferias. Una evidencia de aprendizaje fundamental es el portafolio del estudiante, ya que en él se concentran los cursos realizados, consulta a expertos, documentos revisados, proyectos y productos entregados. Las TIC se pueden utilizar como medio difundir e integrar los productos.

En el Aprendizaje Basado en Proyectos el docente actúa como facilitador, ofreciendo a los alumnos recursos y asesoría a medida que realizan sus investigaciones. Sin embargo, los alumnos recopilan y analizan la información, hacen descubrimientos e informan sobre sus resultados. El profesor no constituye la fuente principal de acceso a la información. La enseñanza y la facilitación están orientadas por un amplio rango de objetivos explícitos de aprendizaje, algunos de los cuales pueden enfocarse de manera muy precisa en el contenido específico del tema.

2.5.4.2.5 Enseñar con el método de casos

El método del caso, consiste precisamente en proporcionar una serie de casos que representen situaciones problemáticas diversas de la vida real para que se estudien y analicen, permite una interrelación fluida interrelación permite de los grupos. El método del caso se debe estructurar estableciendo una secuencia que se considera necesario para su desarrollo; incorporar casos en el programa curricular no siempre es sinónimo del uso del método de casos. Aunque el uso de este método admite alguna variación, si no se respetan los principios básicos, difícilmente se alcanzarán los mejores resultados, la selección de casos ha de ser tan relevante y de conexión con la realidad que tanto las situaciones planteadas como la experiencia de análisis permitan al estudiante ir desarrollando conocimientos e ideas y descubrir por sí mismo su validez en la práctica.

En cuanto al proceso, el método de casos tiene como actividad central el análisis de situaciones problemáticas reales, a través de un ciclo de aprendizaje que incluye la preparación individual, la discusión en pequeño grupo, discusión plenaria y reflexión individual. Al tomar la decisión de usar el método de casos, se deben considerar los siguientes aspectos básicos:

- Objetivos de aprendizaje que se espera lograr en el curso.
- Cuántas sesiones del curso serán manejadas con discusión de caso.
- Casos a utilizar y en qué parte del curso ¿Serán utilizados para introducir conceptos teóricos o para poner en práctica la aplicación de esos conceptos?
- Porcentaje de la calificación del curso que será acreditada mediante el trabajo con casos y cómo será evaluado este trabajo.

El docente debe asegurarse de expresar al estudiante que utilizará el método de casos y dar la inducción requerida. Los casos y el enfoque de la discusión deben ser adecuados al nivel de madurez de los estudiantes y al nivel académico al cual pertenece el curso. Las actividades deben estar organizadas y secuenciadas de forma tal que una actividad sea requisito para la siguiente. Por ejemplo, una discusión en grupo requiere trabajo previo de lectura y análisis de información pertinente, quizá en forma individual, para que la participación de cada estudiante suponga un enriquecimiento al grupo. Proponer soluciones a un caso requiere conocimientos amplios y profundos relacionados con esa realidad de estudio con el fin de hacer propuestas rigurosas y bien fundamentadas.

2.5.4.2.5.1 Metodología método de casos

El método del caso es la descripción de una situación concreta con finalidades pedagógicas para aprender o perfeccionarse en algún campo determinado. El caso se propone a un grupo-clase para que individual y colectivamente lo sometan al análisis y a la toma de decisiones. Al utilizar el método del caso se pretende que los estudiantes estudien la situación, definan los problemas, lleguen a sus propias conclusiones sobre las acciones que habría que emprender, contrasten ideas, las defiendan y las reelaboren con nuevas aportaciones. La situación puede presentarse mediante un material escrito, filmado, dibujado, con soporte informático o audiovisual. En la aplicación de esta metodología se plantean problemas divergentes, es decir que no tiene una única solución.

2.5.4.2.5.2 Objetivos de la técnica

- 🌐 Formar futuros profesionales capaces de encontrar para cada problema particular la solución experta, personal y adaptada al contexto social.
- 🌐 Trabajar desde un enfoque científico los problemas de un dominio determinado. El enfoque científico parte de un problema real, con sus elementos de confusión, a veces contradictorios, tal como en la realidad se dan y se pide una descripción científico, teóricamente bien fundada, comparar la situación concreta presentada con el modelo teórico, identificar las peculiaridades del caso, proponer estrategias de solución del caso, aplicar y evaluar los resultados.
- 🌐 Crear contextos de aprendizaje que faciliten la construcción social del conocimiento y favorezcan la verbalización, explicitación, el contraste y la reelaboración de las ideas y de los conocimientos.

2.5.4.2.5.3 Ventajas de la metodología por casos

Esta metodología facilita y refuerza:

- ⊕ La comprensión de los problemas divergentes y la adopción de soluciones mediante la reflexión y el consenso.
- ⊕ La retención de la información y el conocimiento adquirido al discutir y practicar acerca de los conceptos utilizados.
- ⊕ El aprendizaje significativo, ya que el estudiante usa conocimientos previos para el análisis del problema y la propuesta de soluciones facilitando la generación de los conceptos usados.
- ⊕ El desarrollo de diversos estilos de aprendizaje.
- ⊕ El aprendizaje en grupo y el trabajo en equipo.
- ⊕ La resolución de problemas generando conocimientos y promoviendo la creatividad.
- ⊕ Desarrolla habilidades comunicativas: capacidad de explicar, interrogar y de responder; uso de un lenguaje especializado, socializarse, atender y

comprender a los otros, interacción con otros estudiantes son una buena preparación para los aspectos humanos de la gestión.

- ✦ Desarrolla habilidades específicas (comprensión lectora, valoración de la información, uso de informaciones y de conocimientos de expertos, roles, toma y argumentación de decisiones, previsión de consecuencias).
- ✦ Mejora la autoestima y la seguridad del estudiante, autoconocimiento y el conocimiento de los otros, la autonomía para el aprendizaje.
- ✦ Aumenta la motivación del alumnado por el tema de estudio al confrontarle con situaciones relativas a la cotidianidad de su entorno; las situaciones de aula son más motivadores y dinámicas ya que faciliten una mejor asimilación de los conocimientos (ambiente de intercambio, diálogo, más responsabilidades).
- ✦ Incrementa la flexibilidad del alumnado, que se hace consciente de que, respecto de la mayoría de situaciones, puede haber más de una solución que tenga probabilidades de éxito.

2.5.4.2.5.4 Inconvenientes de la metodología por casos

- ✦ Las soluciones a los problemas que se plantean durante el estudio del caso, no se llevan generalmente a la práctica. Por lo tanto, el método no sustituye la formación práctica, que debe facilitarse complementariamente (aplicando las conclusiones a situaciones reales).
- ✦ Los estudiantes tienen que poseer ciertos conocimientos sobre el tema y no suelen estar acostumbrados al proceso de reflexión sobre problemas en grupo, elaboración de propuestas de solución y su defensa en público; el tiempo previsto para cada período clase no es suficiente para desarrollar esta cultura.
- ✦ Las aulas no suelen estar preparadas para el trabajo en pequeños grupos y los grupos grandes incrementan la dificultad de forma exponencial.
- ✦ Requiere una preparación acertada del material, ya que este debe cumplir con la finalidad de los objetivos planteados en la malla curricular de tal manera que deberá contener gráficos, conceptos, ejemplos, analogías entre otros.

- ✚ La situación presentada tiene que ser real, o bien posible, lógica y admisible, es conveniente centrarse en una sola cuestión o problema y presentar una sola situación.

Bajo estos inconvenientes el tutor ha de considerar lo siguiente:

- La redacción tiene que ser fluida y clara.
- Sin anotaciones tendenciosas del autor.
- Elaborar las preguntas es un aspecto clave, ¿qué está pasando?, ¿cuál es el problema?, ¿Por qué se plantea?, ¿acciones a emprender?. Es decir, preparar preguntas que, por su formulación, obligan a los estudiantes a una reflexión inteligente sobre los problemas que plantea el caso, aplicando los conocimientos que poseen y nunca solicitando una respuesta específica basada en recordar información.

2.5.4.2.5.5 Pasos a seguir en la metodología de casos

1. Lectura individual del caso, análisis, búsqueda de información suplementaria, redacción de unas notas de apoyo para la discusión en subgrupo, entre otros.
2. Elaborar individualmente un diagnóstico y plan de acción en condiciones de defender sus opiniones.
3. Organizar grupos de 3 a 5 estudiantes y cada grupo:
 - a. Discutirá el caso. Contrastarán impresiones, reforzaran sus posturas personales
 - b. Examinaran las cuestiones planteadas
 - c. Debatirán sobre las posibles respuestas
 - d. Interrogatorio sobre el caso
4. Discusión con toda la clase:
 - a. Debate general conducido por el docente
 - b. Análisis del caso conjuntamente.
 - c. Adopción de una solución por consenso.
 - d. Síntesis de las aportaciones realizadas

5. Actividades de seguimiento: El caso debe generar interés por saber, y el interrogatorio debe incrementarla. Al finalizar, si hay suficiente motivación se pueden proponer lecturas o indagaciones que incrementen el conocimiento sobre el tema.
6. Recursos:
 - a. Aula y grupo pequeño.
 - b. Preparar el caso, guía de análisis y lecturas pertinentes al mismo
 - c. Pizarra u otros recursos que permitan resumir y clarificar las aportaciones
7. Cada grupo analiza el caso, hace un inventario de problemas y plantea soluciones. Luego hay una puesta en común y un debate
8. Intervalos de síntesis: el estudiante dispone de un itinerario bien definido de tareas; los grupos trabajan una de las fases y una vez terminada se exponen las conclusiones. El docente hace una síntesis y se pasa a la fase siguiente.
9. Talleres complementarios: se plantea el caso, los grupos analizan los diversos aspectos, se hace una puesta en común para inventariar las cuestiones que hay que analizar. Se reagrupan los estudiantes según intereses. Cada grupo estudiará un aspecto en profundidad.

2.5.4.2.5.6 Técnicas a utilizar en la metodología de casos

- 🌐 **TÉCNICA PHILLIPS 66:** Cada grupo de 6 personas discuten una cuestión durante 6 minutos. Los informes de cada grupo se presentan al resto.
- 🌐 **ICEBERG:** Se da poca información y hay que deducirla o buscar la información adicional.
- 🌐 **EN SERIE:** La información se va proporcionando gradualmente.

Temáticas a tratar con el caso:

- 🌐 **DE VALORES:** para comprender la diversa valoración que cada uno tiene de personas o acontecimientos. Estos casos ayudan a sensibilizar a los participantes en el tema planteado.
- 🌐 **INCIDENTE:** se refiere a conflictos de relación humana. El incidente redactado supone un contexto, unas condiciones e implica al que lo estudia en

una pregunta: "si tuviera que resolver este conflicto, ¿qué haría?". El fin es lanzar a los participantes a una búsqueda activa de informaciones complementarias, que permitan esclarecer los procesos individuales de la decisión.

- **SOLUCIÓN RAZONADA** Se diferencia del incidente en que aquí no existe información complementaria. El grupo cuenta con los datos del caso y deberá concentrar su esfuerzo en conciliar las soluciones diversas. Lo que se pretende es entrenar al grupo para encontrar la solución más razonable.
- **TEMÁTICO:** se trata de la fórmula más libre al concepto estricto de caso. Se plantea una historia, pero lo que interesa no es tanto la historia sino el tema sobre el que versa esa historia. No interesa tanto que el grupo busque soluciones concretas a la situación planteada sino simplemente dialogar sobre un contenido específico.

El método de casos tiene una correlación técnica y una metodológica a la vez, Herreid (1997) afirma que en el estudio de casos las nuevas decisiones, se establecen sobre viejas decisiones; un correcto diagnóstico se construye a partir de los propios errores.

El mismo Herreid (1997) sostiene que se introducen los casos para tener una experiencia práctica o de simulación y luego aplicarla en el mundo real.

La utilización de casos también es frecuente para resolver los dilemas éticos, Hannabuss (1996) indica que es un método válido en la enseñanza de la ética, juega un rol fundamental entre estudiantes con diversos niveles intelectuales, morales y profesionales en asuntos de relevancia ética.

El método de casos es una técnica y metodología educacional, que pone a consideración del estudiante situaciones y problemas verdaderos que conduzcan a la presentación de alternativas de solución o finalmente resolverlos, podría decirse que este método es un tipo de discusión interactiva y está estructurado sobre la base del "estudio de casos" que es referido comúnmente con un "caso". El término "caso" proviene etimológicamente del latín "casus", "suceso, acontecimiento", "casualidad,

acaso”, “lance, ocasión o coyuntura” y “asunto de que se trata o que se propone para consultar a alguno y pedirle su dictamen”. Un “caso” es la descripción de una situación real; adoptada para estudiarla y propiciar el intercambio de ideas. La descripción del caso a pesar de ser detallada, relevante y exhaustiva no implica que presente todos los acontecimientos que presenta un determinado problema; aunque debe presentarse de forma clara para que permita el análisis.

Herreid (1997) afirma que en muchas disciplinas “los casos son preferidos porque sirven para ilustrar los principios generales y las buenas prácticas, correctas respuestas y hechos que tienen una alta prioridad” para el ejercicio académico presente o futuro.

2.5.4.2.5.7 Características del método de casos

Los objetivos y beneficios que pueden obtenerse de la aplicación del método de casos son:

- ➡ Entendimiento e interpretación de los datos
- ➡ Entendimiento y reconocimiento de suposiciones e inferencias opuestas a lo concreto
- ➡ Hechos
- ➡ Pensamiento analítico y crítico
- ➡ Entendimiento y evaluación de relaciones interpersonales
- ➡ Ejercitación y elaboración de juicios
- ➡ Comunicación de ideas y opiniones
- ➡ Toma y defensa de decisiones.

Este método proporciona una experiencia sujeta a la realidad, es muy versátil porque permite aplicar proposiciones teóricas y conjugarlas con simulaciones prácticas. Estimula la creatividad y toma de decisiones. La aplicación del método evita dentro de lo posible, la creación de un medio estático, es flexible y abierto, fomenta la discusión seria del problema de estudio y propicia el intercambio de ideas.

2.5.4.2.5.8 Desarrollo del método de casos

En el método de casos, el docente juega un papel muy importante, porque bajo su responsabilidad está el diseño del caso, la preparación de una clase, la pedagogía empleada y la conducción de la clase.

Charan (1976) establece que la enseñanza del método de caso es continua y el instructor (docente) cumple varios roles y es absorbido como iniciador, director, participante y motivador, a lo que podríamos añadir el rol de mediador.

Lundberg & Rainsford (2001) ensayan una tipología determinada y establecen nueve tipos de casos.

El Caso Iceberg, que presenta poca información, una estructura pequeña y requiere información adicional, utiliza uno o más modelos conceptuales.

El Caso Incidente, se encuentra usualmente al final de los capítulos de los libros de texto, el caso presenta incidentes simples y detalles específicos.

El Caso Ilustrativo, describe factualmente procesos o eventos, la información es abundante y está altamente estructurada e ilustrada la situación.

El Caso Central, aquí uno o más actores principales interactúan, reflexionan y sus sentimientos son descritos; la información es provista en alta cantidad y la estructura es débil o floja.

El Caso Diálogo, este tipo de caso promueve la interacción entre uno o más individuos, la información provista es moderada y una estructuración baja.

El Caso Aplicación, describe una técnica o situaciones donde el estudiante requiere de conocimientos técnicos; poseen mucha información, pero es altamente desestructurado.

El Caso Dato, proporciona mucha información y una estructura moderada, aunque la información con que se cuenta resulta irrelevante, es necesario organizar las ideas y el significado de los datos.

El Caso Asunto, trata un hecho o asunto en cuestión, usualmente provee mucha información y una estructura moderada.

El Caso Predicción, casos típicamente escritos en una serie (parte a, b, c), tiene un formato para La estructura del caso la primera parte del caso debe responder a las predicciones correctas y en la segunda parte se debe corroborar la predicción.

2.5.4.2.5.9 Preparación y redacción del caso

La preparación del caso probablemente requiere de un gran esfuerzo cognoscitivo, Foran (2002) sostiene que el caso debería entenderse de forma rápida y mejorar sustancialmente la capacidad de participación. El caso necesita de mucha claridad para la posible identificación del problema; así mismo los contenidos del caso deben conducir a una decisión correcta y posibilitar un rango de soluciones alternativas.

Zimmerman (2002) hace precisiones sobre el modelo clásico del caso y toma en consideración cuatro pasos esenciales:

1. Preferencia por un caso real con posibles alternativas y resultados;
2. Proveer información suficiente sobre el caso para su comprensión integral;
3. Asignación de lecturas de fondo prioritarias para la clase;
4. Facilitar la discusión en clase, analizar el contenido del caso y sus posibles soluciones deben ser elaboradas.

El ITESM (2003) algunas características más detalladas que deben tomarse en consideración en la preparación del caso son:

- Verosímil: de modo que su argumento sea posible, que quede la impresión de que lo ha vivido alguien.
- Provocador: que la historia que cuenta estimule curiosidad e invite al análisis de sus personajes.
- Conciso: sin adornos literarios ni exceso de tecnicismos que degeneren en pesadez.
- Cercano: con narraciones y psicologías del entorno más cercano, de la propia cultura.
- Ambiguo: como la realidad, que no se convierta en un teatro infantil y maniqueo, de buenos contra malos.

Conviene destacar que para el análisis y solución de un caso, debe propiciarse un ambiente que permita la discusión y toma de decisiones acerca de las acciones más apropiadas a emprender, orientadas a la solución del problema en estudio.

Corish (2004) señala que debe tomarse en cuenta tres tipos de preguntas que permitirán establecer criterios de valor acerca de los conocimientos obtenidos por los estudiantes:

Caso “Tipo A”, preguntas obvias y áreas claramente señaladas en el caso.

Caso “Tipo B”, preguntas menos obvias y áreas claramente señaladas y definidas en el caso.

Caso “Tipo C”, preguntas menos obvias y áreas menos obvia en el caso en estudio; esta última condición es usada para determinar a los mejores candidatos o estudiantes.

Para la redacción de un caso se debería incluir necesariamente un párrafo inicial que da una visión general del problema, situación o dilema; los antecedentes relevantes y un párrafo final, sí el caso lo amerita deberían incluirse anexos o material adicional para su mejor comprensión. Es necesario tomar en cuenta algunas consideraciones para hacer la descripción del caso, especialmente el autor o investigador debe percibir su rol y propia posición.

Para evitar algunos problemas respecto de la oportunidad en la presentación del caso es necesario ponerlo a prueba y validarlo con un grupo experimental determinado y así poder detectar y depurar los posibles errores.

2.5.4.2.5.10 Discusión, decisión y presentación del caso

La presentación es un aspecto formal pero no deja de ser importante, es muy importante la solución de un caso, el aspecto formal de la presentación de un caso y la o resolución del mismo son aspectos que deben elaborarse juntos, una posible forma de solución del caso es:

- Establecer los Antecedentes o resumen de los hechos importantes, que pueden determinar las características del caso.
- Determinar el problema, es necesario precisar el problema o problemas principales del caso, realizar una descripción breve y descomponer los elementos del problema.

- Realizar el Análisis o Diagnóstico, estipular alternativas viables de solución al problema principal y los secundarios, establecer las ventajas y desventajas de las alternativas, el estado del arte del problema especificando aspectos técnicos y humanos.
- Decisión, es la solución escogida elaborada en forma breve y la estrategia de aplicación o instrumentalización a seguir, describe las desventajas y formas de neutralizarlas y propone recomendaciones. Algunos casos incluyen apéndices o anexos para reforzar la decisión tomada.

Gini (1985) para una correcta presentación y solución del caso, deben evitarse detalles innecesarios; los distintos hechos deben tener un tratamiento homogéneo y debe considerarse la perspectiva del autor o del curso.

El método de caso tiene un valor indispensable en la enseñanza académica, porque permite el desarrollo del pensamiento crítico del estudiante y lo prepara para situaciones reales que se presentaran en su futura experiencia. El método ayuda a desarrollar muchos cursos en el que los dilemas no pueden ser resueltos unívocamente, pero da alternativas para una discusión entre diversos punto de vista y fundamentalmente proyecta una interacción permanente del profesional con su entorno personal y laboral.

2.6 Desarrollo de contenidos de la Variable Dependiente y su constelación de ideas conceptuales

2.6.1 Didáctica de la Estadística

Etimológicamente, el término Didáctica procede del griego: *didaktiké*, *didaskain*, *didaskalia*, *didaktikos*, *didasko*; todos estos términos tienen en común su relación con el verbo enseñar, instruir, exponer con claridad. *Didaskaleion* era la institución en griego; *didaskalia*, un conjunto de informes sobre concursos trágicos y cómicos; *didaskalos*, el que enseña; y *didaskalikos*, el adjetivo que se aplicaba a la prosa didáctica.”Dra. Nivia Álvarez Aguilar, 2004

“La Didáctica es el campo disciplinar de la pedagogía que se ocupa de la sistematización e integración de los aspectos teóricos metodológicos del proceso de comunicación que tiene como propósito el enriquecimiento en la evolución del sujeto implicado en este proceso” Dra. Nivia Álvarez Aguilar, 2004

La didáctica es el arte de enseñar o dirección técnica del aprendizaje. Es parte de la pedagogía que describe, explica y fundamenta los métodos más adecuados y eficaces para conducir al educando a la progresiva adquisición de hábitos, técnicas e integral formación. La didáctica es la acción que el docente ejerce sobre la dirección del educando, para que éste llegue a alcanzar los objetivos de la educación. Este proceso implica la utilización de una serie de recursos técnicos para dirigir y facilitar el aprendizaje.

Los componentes que actúan en el acto didáctico son:

- El docente
- El discente o estudiante
- El contexto del aprendizaje
- El currículum

La didáctica se puede entender como pura técnica o ciencia aplicada y como teoría o ciencia básica de la instrucción, educación o formación. Los diferentes modelos didácticos pueden ser modelos teóricos (descriptivos, explicativos, predictivos) o modelos tecnológicos (prescriptivos, normativos).

Eisner (1982, 153-155) considera la enseñanza como una actividad artística en varios sentidos:

- Experiencia estética para docente y estudiante gracias a la habilidad del primero y al resultado armonioso del conjunto.
- Actuación del artista en el curso de la acción, adecuándose al clima creado y combinando adecuadamente las intenciones previstas con los deseos del alumnado.

- La actividad didáctica no es rutinaria ni prescrita totalmente, sino sujeta a contingencias impredecibles. La actuación docente puede ser innovadora, apoyada en procesos reflexivos.
- Los fines que se persiguen son a menudo creados durante el proceso.
- Lo que hace imposible la aplicación rutinaria y mecánica de normas, obligando a modificar fórmulas de actuación y a investigar nuevas maneras de hacer.

Esta visión artística de la Didáctica se contrapone a la actuación tecnológica donde todo está más o menos previsto.

Podemos resumir estos tres enfoques de la Didáctica en la siguiente tabla:

ARTESANO	Práctica empírica Praxis	HACE
ARTISTA	Inspiración y belleza	
TECNÓLOGO	Sabe el porqué de su actuación	SABE HACER
	Busca conocer para hacer mejor	
CIENTÍFICO	Busca conocer por conocer	SABE
	Teoriza: genera abstracciones	
DIDACTA	Enseña, instruye, comunica, hace aprender	HACE SABER

Dimensiones artística, tecnológica y científica de la Didáctica

Tabla N° 5

Elaborado por: Myriam Ángel P.

La didáctica es competente cuando cubre las siguientes dimensiones:

Medios:

- El docente utiliza un lenguaje vivo para hablar al estudiante.
- El lenguaje del docente debe hacer posible la comunicación y tiene que llegar al estudiante.

- El docente debe ser capaz de acción "práctico".
- El docente debe ser capaz de tener ojos para ver y oídos para oír, tiene que ser el mismo capaz de ver algo en un objeto.
- Cuando el docente dispone así de los medios más elementales de la formación de la experiencia, es muy probable que domine también el lenguaje escrito y que pueda ayudar a los estudiantes a manejar textos.

Contenidos:

- No existe competencia de medios sin contenidos
- No hay dominio del lenguaje sin que se tenga algo que decir.
- Los primeros contenidos de esquema de la vida mental son los esquemas de acción.
- El docente no solo es capaz de hacer algo, sino que sabe también algo acerca del mundo.

Funciones:

- El docente debe intentar que se inicien en el pensamiento y comportamiento de los estudiantes procesos de solución de problemas y, al resolverlos, alcance los esquemas de acción, las operaciones y los conceptos que deseamos transmitirles.
- Es importante proporcionar al estudiante un instrumental de herramientas preparadas para ser aplicadas, y ponerle en situación de hacer uso de ellas.
- El docente debe conocer el desarrollo de los procesos de aprendizaje tanto teórica como prácticamente, que posee una sensibilidad de captar la secuencia de las fases necesarias de ese proceso.
- Un buen docente se da cuenta de las necesidades de aprendizaje.

El docente, mientras enseña, aprende (Sócrates). Todo enseñante es enseñado (Graffiti de Mayo del 68).

Aplicando la didáctica en el proceso de interaprendizaje, no basta con transmitir la cultura solamente, sino que se debe enseñar a utilizar consciente e inteligentemente las posibilidades de cada uno en su propio aprendizaje, no se trata

de enseñar un día una verdad, sino enseñar a cómo proceder para descubrir siempre la verdad; consolidando estrategias que se adapten a cada situación contextual y que permitan al individuo manejar los recursos disponibles a fin de adueñarse de la situación, comprenderla, intervenir, resolverla.

En definitiva, elaborar los propios conocimientos, decidir por sí mismo las pautas de conducta a elegir racionalmente. Lo cual requiere conocerse a sí mismo, conocer las técnicas de aprendizaje, estudio e intervención en función de la realidad.

2.6.2 Estilo de aprendizaje de la estadística

En los últimos años la enseñanza de la estadística se ha incorporado en diferentes estadios de la educación debido a su carácter instrumental para otras disciplinas y a su importancia en una sociedad caracterizada por la disponibilidad de información de carácter numérico (Batanero 2001).

El estudio de la estadística se fomenta en un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva, ayudando a comprender los restantes temas del currículum donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos. El desarrollo del Pensamiento Estadístico está definido como el proceso de pensamiento que permite identificar, caracterizar, cuantificar y controlar la variación que está presente en el mundo actual. (Wild y Pfannkuch, 1999).

Gal (2002) el desarrollo de una Cultura Estadística requiere de algo más que el conocimiento formal de la estadística, proponiendo un modelo sobre las bases de conocimiento y otros procesos que deberían estar a la disposición del estudiante; de manera que puedan entender, interpretar, evaluar críticamente y reaccionara los mensajes estadísticos encontrados en los contextos de lectura.

La poca conexión entre los contenidos conceptuales que se enseñan y las situaciones de vida de los estudiantes, se debe en parte a que las problemáticas seleccionadas son generales y no establecen nexos de significación con el entorno del estudiante (Fumagalli 1993), para que exista esta conectividad se recomienda la formación mediante actividades donde la fuente de información sea motivadora y manejable, que implique la participación activa del estudiantado de modo que se

involucren en el proceso de aprendizaje y así "descubran" los conceptos al resolver problemas del mundo real.

La colección de datos promueve el aprendizaje por la experiencia y conecta el proceso a la realidad. Gal (2002) enuncia que el pensamiento estadístico implica la comprensión del por qué y de cómo se realizan las investigaciones estadísticas. Esto incluye reconocer y comprender el proceso investigativo completo (desde la pregunta de investigación a la recolección de datos, así como la selección de la técnica para analizarlos, probar los supuestos, entre otros), entendiendo cómo se utilizan los modelos para simular fenómenos aleatorios y utilizar el contexto de un problema para emitir conclusiones.

Cantú Martínez y Gómez Guzmán (2003) sostienen, el conocimiento de los métodos estadísticos está estrechamente ligado a la práctica de la investigación ya que es necesario para poder interpretar correctamente y de una manera crítica los resultados obtenidos; un buen trabajo de investigación debe dedicar un espacio a describir los métodos de análisis de datos utilizados y entre los factores determinantes para un buen análisis se encuentra el tipo de diseño y el conocimiento de las variables de estudio, las teorías educativas que son potencialmente útiles en la organización de la enseñanza de la estadística son el constructivismo y la resolución de problemas.

Para alcanzar un proceso de aprendizaje estadístico aceptable que induzca al estudiante a resolver problemas de la vida; el docente adoptará a más de las mejores técnicas y estrategias un estilo de impartir sus clases como:

Seminarios: en ellos se establecen los conceptos y métodos que delimitan el campo desconocimiento; el docente, como experto en el tema, presentará la temática con ejemplificación acorde a las áreas disciplinares de los estudiantes, que se continúa en el desarrollo de los temas de los posteriores seminarios.

Encuentros de aplicación: los estudiantes, guiados por el docente, deben resolver una situación problemática desde el proceso de investigación haciendo uso de los contenidos planteados en los seminarios, el problema propuesto se refiere al

análisis de la relación entre el una situación de la vida cotidiana y lo teórico(cantidad de calorías diarias requeridas según edad, sexo, altura y tipo de actividad para mantener el peso adecuado) Los estudiantes plantean la hipótesis a contrastar, elaboran y analizan una base de datos común con los cuales desarrollarán el tema y concluirán.

Ejercitación: al finalizar cada encuentro, los estudiantes recibirán una guía que resolverán y entregarán para su corrección al comenzar el próximo seminario.

Horarios de consulta: Se establecen horarios durante todo el desarrollo de la asignatura; el docente estará presto a brindar su colaboración a más del proceso en clase.

Encuentro integrador: en este tiempo se discuten los procedimientos estadísticos efectuados (construcción de tablas y gráficos, cálculo de medidas de resumen de localización y variabilidad; sus interpretaciones), la utilidad de los mismos y la posibilidad del planteo de nuevos interrogantes.

En todas las instancias el docente se desempeña como facilitador; investigador, comunicador y orientador, compartiendo el proceso de aprendizaje y promoviendo la actitud reflexiva y el pensamiento crítico. El docente juega un rol de evaluador; pero también interactúa con los estudiantes, dialoga, los va orientando y además, va articulando los contenidos de la clase con el trabajo de los estudiantes; así estos desarrollan habilidades propias de un razonamiento organizado; los interrogantes y desafíos que se presenten ante distintas situaciones favorecen el conocimiento, la comprensión, la reflexión y la construcción de significados.

2.6.3 Técnicas y estrategias

2.6.3.1 Las estrategias de aprendizaje

En términos generales las estrategias se definen como:

- Son procedimientos.
- Pueden incluir varias técnicas, operaciones o actividades específicas.

- Persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.
- Son más que los "hábitos de estudio" porque se realizan flexiblemente.
- Pueden ser abiertas (públicas) encubiertas (privadas).
- Son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más.

Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas (Díaz Barriga, Castañeda y Lule, 1986; Hernández, 1991).

Las estrategias de aprendizaje son ejecutadas voluntaria e intencionalmente por un aprendiz, cualquiera que éste sea, siempre que se le demande aprender, recordar o solucionar problemas.

2.6.3.2 Tipos de estrategias

Las estrategias de aprendizaje son conductas o pensamientos que facilitan el aprendizaje. Estas estrategias van desde las simples habilidades de estudio, como el subrayado de la idea principal, hasta los procesos de pensamiento complejo como el usar las analogías para relacionar el conocimiento previo con la nueva información (Weistein, Ridley, Dahl y Weber, 1988-1989).

Las estrategias de aprendizaje remiten a la diferenciación entre estrategias impuestas e inducidas, principalmente referidas al estudio de textos escolares. Las primeras son impuestas por el docente o programador de textos al realizar modificaciones o manipulaciones en el contenido o estructura del material de aprendizaje. Las estrategias inducidas se vinculan con el entrenamiento de los sujetos para manejar directamente y por sí mismos procedimientos que les permitan aprender con éxito, las estrategias impuestas son elementos didácticos que se intercalan en el texto, como resúmenes, preguntas de reflexión, ejercicios, autoevaluaciones, etc., mientras que las estrategias inducidas son aportaciones, como el auto-interrogatorio,

la elaboración, la repetición y la imaginación, los cuales son desarrollados por el estudiante y constituyen sus propias estrategias de aprendizaje.

Estrategias instruccionales (impuestas) y de aprendizaje (inducidas), son estrategias cognoscitivas, involucradas en el procesamiento de la información a partir de textos, que realiza un lector, aun cuando en el primer caso el énfasis se hace en el material y el segundo en el aprendiz (Aguilar y Díaz Barriga, 1988).

Gagné (1987) las estrategias cognoscitivas son capacidades internamente organizadas de las cuales hace uso el estudiante para guiar su propia atención, aprendizaje, recuerdo y pensamiento. El estudiante utiliza una estrategia cognoscitiva cuando presta atención a varias características de lo que está leyendo, para seleccionar y emplear una clave sobre lo que aprende, y otra estrategia para recuperarlo. Lo más importante es que emplea estrategias cognoscitivas para pensar acerca de lo que ha aprendido y para la solución de problemas.

2.6.3.3 Clasificación de las estrategias

Existen diferentes clasificaciones de las estrategias, una de ellas es la que proponen Weinstein y Mayer (1985). Para estos investigadores, las estrategias cognoscitivas de aprendizaje se pueden clasificar en ocho categorías generales: seis de ellas dependen de la complejidad de la tarea, además de las estrategias meta cognoscitivas y las denominadas estrategias afectivas.

1. Estrategias de ensayo para tareas básicas de aprendizaje, estas tareas simples ocurren particularmente en un nivel educacional menor o en cursos introductorios.
2. Estrategias de ensayo para tareas complejas de aprendizaje, involucran el conocimiento que se extiende más allá del aprendizaje superficial; las estrategias en esta categoría incluyen copiado y subrayado del material de lectura.
3. Estrategias de elaboración para tareas básicas de aprendizaje, involucra el aumento de algún tipo de construcción simbólica de los que el estudiante está tratando de aprender, de manera que sea más significativo; este será

efectivo cuando el educando esté involucrado activamente en el procesamiento de la información a ser aprendida.

4. Estrategias de elaboración para tareas complejas de aprendizaje, incluyen la creación de analogías, parafraseo, la utilización de conocimientos previos, experiencias, actitudes y creencias, que ayudan a hacer la nueva información más significativa, incluyen el tratar de aplicar un principio a la experiencia cotidiana, relacionar el contenido de un curso al contenido de otro, relacionar lo que se presentó anteriormente en una lectura a la discusión actual, tratar de utilizar una estrategia de solución de problemas a una situación nueva y resumir un argumento.
5. Estrategias organizacionales para tareas básicas de aprendizaje, enfoca métodos utilizados para traducir información en otra forma que la hará más fácil de entender, en este tipo de estrategias, un esquema existente o creado se usa para imponer organización en un conjunto desordenado de elementos.
6. Estrategias organizacionales para tareas complejas de aprendizaje, la creación de una jerarquía de recursos para ser usados al escribir un trabajo final. Parecen contribuir a la efectividad de este método tanto el proceso como el producto.
7. Estrategias de monitoreo de comprensión, la meta cognición se refiere tanto al conocimiento del individuo acerca de sus propios procesos cognoscitivos, como también a sus habilidades para controlar estos procesos mediante su organización, monitoreo y modificación, como una función de los resultados del aprendizaje y la realimentación. El monitoreo de la comprensión requiere de varios tipos de conocimiento por parte de los estudiantes. Por ejemplo, ¿cuáles son sus estilos preferidos de aprendizaje?, ¿cuáles son las materias más fáciles o más difíciles de entender?, ¿cuáles son los mejores y los peores tiempos del día? Este tipo de conocimiento ayuda a los individuos a saber cómo programar sus horarios de actividades de estudio y los tipos de recursos o asistencia que necesitarán para una ejecución eficiente y efectiva; también necesitan tener algo del conocimiento acerca de la naturaleza de la tarea que van a

ejecutar, así como de los resultados anticipados o deseados, es difícil lograr una meta si no se sabe lo que es.

8. Estrategias afectivas, ayudan a crear y mantener climas internos y externos adecuados para el aprendizaje, estas estrategias no son directamente responsables de conocimientos o actividades, ayudan a crear un contexto en el cual el aprendizaje efectivo puede llevarse a cabo; incluyen ejercicios de relajación y auto-comunicación o auto-hablado positivo para reducir la ansiedad de ejecución; encontrar un lugar silencioso para estudiar para así reducir distracciones externas; establecer prioridades, y programar un horario de estudio. Cada uno de estos métodos está diseñado para ayudar a enfocar la capacidad del procesamiento humano sobre la meta a aprender, eliminando las distracciones internas y externas se contribuye a mejorar la atención y lograr la concentración.

2.6.4 Aprendizaje significativo de la estadística

2.6.4.1 Aprendizaje Significativo

Según VÁSQUEZ Francisco (2006), “El aprendizaje duradero depende en gran medida del significado que posea su contenido para el educando. Esto representa un aspecto fundamental dentro del proceso, y constituye la razón del porqué el maestro tiene que hacer significativo cada aprendizaje que pretenda que adquiera sus discípulos “

Desde el punto de vista del aprendizaje significativo, uno de los propósitos del maestro es que sus discípulos desarrollen los significados para entender los contenidos. Considerando la íntima relación que existe entre el significado y el ritmo y retención del aprendizaje. El educador tendrá que suplir la falta de experiencia natural recurriendo a las siguientes estrategias:

- Evitar el uso de términos incompresibles para los escolares sustituyéndolos por aquellos que pertenezcan a su vocabulario activo.
- Aclarar y definir todos los vocablos de difícil comprensión para los educandos y cuyo empleo sea indispensable.

- Aprovechar la capacidad perspectiva del estudiante para presentar seres, objetos y procesos, mediante imágenes, diagramas, videos, relacionados con el contenido.

Capacidad Perceptiva. Un escolar como cualquiera persona, responde a una situación en la misma forma como la percibe. Esta capacidad de apreciar las cosas es lo que se conoce como percepción sensorial, la cual se define como el proceso de percibir algo empleando los sentidos, para obtener como resultado una imagen.

La Actitud. Las actitudes de los estudiantes cuando son favorables al aprendizaje, por lo general son el resultado de una adecuada motivación por parte del maestro y debe lograr:

- Despertar en el educando el interés permanente
- Crear sentimientos de seguridad y confianza en los escolares
- Obtener el reconocimiento de los estudiantes
- Eliminar en sus discípulos cualquier temor, desaliento, inseguridad indiferencia o desagrado que se relacione con el trabajo escolar.
- Despertar y reforzar la voluntad de aprender. El aprendizaje duradero se consigue cuando hay intención de aprender; cuando está interesado en realizar ciertas tareas, y sobre todo, tiene la firme voluntad de hacerlo bien, la actividad culmina con un buen aprendizaje.

Objetivos o propósitos del aprendizaje significativo.-Enunciado que estable condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje significativo del alumno. Generación de expectativas apropiadas en los alumnos.

Resúmenes.- Síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos claves, principios términos y argumento central.

Ilustraciones.- Representación visual de los conceptos, objetos y situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujo, esquemas gráficas dramatizaciones, entre otros)

Organizadores previos.- Información de tipo introductorio y contextual. Es elaborado con un nivel superior de abstracción generalidad e inclusividad que la información que se aprenderá. Tiende un puente cognitivo entre la información previa y la nueva.

Analogías.- Proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo)

Preguntas intercaladas.- Preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. Mantienen la atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.

Pistas tipográficas y discursivas.- Señalamiento que hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.

Mapas conceptuales y redes semánticas.- Representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones)

Ejemplo:

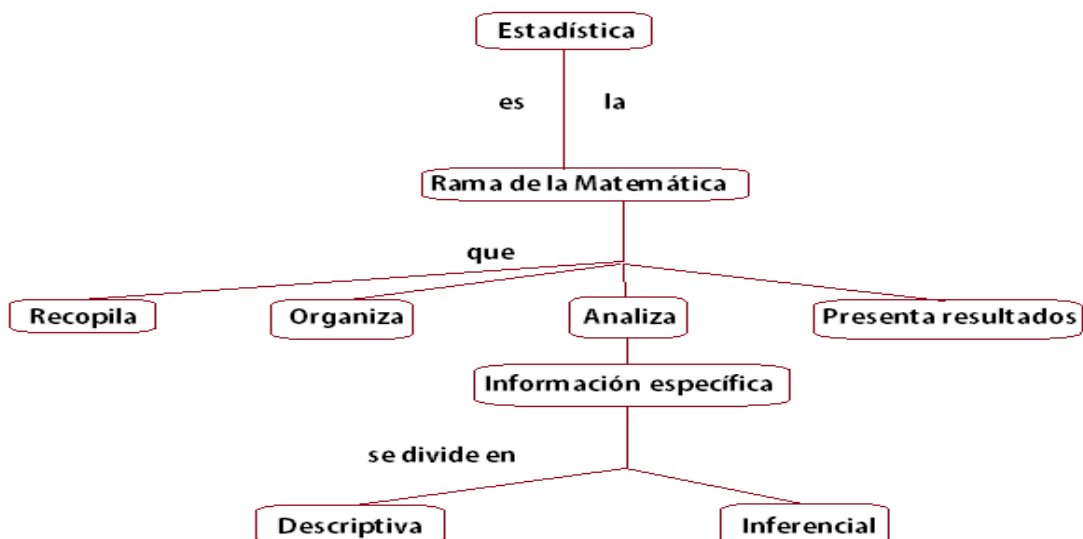


Gráfico N° 7

Elaborado por: Myriam Angel P.

Uso de estructuras textuales.- Organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito que influyen en su comprensión y recuerdo.

Según Barriga–Hernández (1999, pág. 72)

Las estrategias metodológicas de enseñanza pueden ser: Antes (PREINSTRUCCIONALES), durante (COINSTRUCCIONALES), ó Después, (POSINSTRUCCIONALES).

En este sentido podemos hacer una primera clasificación de las estrategias metodológicas de la enseñanza, basándonos en su momento de uso y presentación.

Las estrategias metodológicas PREINSTRUCCIONALES por lo general preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender (activación de conocimientos y experiencias previas pertinentes), algunas de las estrategias metodológicas PREINSTRUCCIONALES previas son: los objetivos y el organizador previo.

Las estrategias metodológicas COINSTRUCCIONALES apoyan los contenidos curriculares durante el proceso mismo de enseñanza o de la lectura del texto de enseñanza. Cubren funciones como las siguientes: detección de la información principal; Conceptualización de contenidos, delimitación de la organización, estructura e interrelación entre dichos contenidos y mantenimiento de la atención y motivación. Aquí pueden incluirse estrategias metodológicas como: ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales y analogías, entre otras.

Las estrategias metodológicas POSINSTRUCCIONALES se presentan después del contenido que se va a aprender, y permiten al alumno formar una visión sintética, integradora e incluso crítica del material. En otros casos le permiten valorar su propio aprendizaje significativo. Algunas de las estrategias metodológicas POSINSTRUCCIONALES más reconocidas son: pos preguntas intercaladas, resúmenes finales, redes semánticas y mapas conceptuales.

Según Cooper (1990, pág. 210), las estrategias metodológicas se clasifican de acuerdo de los procesos cognitivos para promover mejoras en el aprendizaje significativo que son:

- **Activación de conocimientos previos.-** al profesor le puede servir en doble sentido: para conocer lo que saben sus estudiantes y para utilizar tal conocimiento como base para promover nuevo aprendizaje significativo.
- **Generación de expectativas propias.-** Que a través de información que pueden dar a conocer los estudiantes se podría realizar actividades generadoras que permitan organizar el conocimiento.
- **Orientar y mantener la atención.-** Preguntas insertadas, ilustraciones, pistas o claves tipográficas o discursivas Los procesos de atención selectiva son actividades fundamentales para el desarrollo de cualquier acto de aprendizaje significativo. Dado que se pueden aplicar de cualquier manera, continúa para indicar a los alumnos sobre qué puntos, conceptos o ideas deben centrar sus procesos de atención, codificación y aprendizaje significativo, que permiten explorar distintos índices estructurales del discurso.
- **Promover una organización más adecuada de la información que se ha de aprender.-** Permiten dar mayor contexto organizativo a la información nueva que se aprenderá al representarlo en forma gráfica o escrita. Este conocimiento se lo realizará a través de mapas conceptuales, redes semánticas, cuadros sinópticos.
- **Para potenciar el enlace entre conocimientos previos y la información que se ha de aprender (mejorar las conexiones externas).-** Son aquellas estrategias metodológicas destinadas a crear o potenciar enlaces adecuados entre los conocimientos previos y la información nueva que a de aprenderse, asegurando con ello una mayor significatividad de los aprendizaje significativos logrados, a este proceso de integración entre lo “previo” y lo “nuevo” se le denomina: construcción de “conexiones externas”. Las estrategias metodológicas entre lo previo y lo nuevo son las de inspiración ausubeliana como las analogías. El uso de las estrategias metodológicas dependerá del contenido de aprendizaje significativo, de las tareas que deberán realizar los alumnos, de las actividades didácticas efectuadas y de ciertas características de los aprendices (nivel de desarrollo, conocimientos previos.)

Según el Diccionario Enciclopédico Océano Uno (1994, pág. 79), estrategia es el arte de dirigir o coordinar un asunto.

De acuerdo con SZCUREK (1989), la estrategia en el plano institucional es el conjunto de acciones deliberadas y arreglos organizacionales para desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje significativo.

Una estrategia es la habilidad para coordinar (dirigir) el sistema Enseñanza - Aprendizaje significativo (SEA). Bastidas (2004, pág. 17)

De acuerdo a Hernández (1995), una estrategia comprende actividades, las mismas que generalmente son acciones llevadas a cabo por el profesor y/o alumno. Las actividades se caracterizan por un mayor o menor predominio de los agentes: profesor y/o alumno.

Para Kindsvatter (1988), las estrategias metodológicas de enseñanza pueden ser:

- **Enseñanza directa o estrategia magistral.**-Se refiere al modelo académico donde el docente dirige, controla y desarrolla las actividades del sistema enseñanza – aprendizaje significativo. En este sentido, Oviedo (1983), determina formas o modalidades que se indica: Conferencia, Demostración, Presentación, Interrogatorio y Estudio de casos.
- **Enseñanza cooperativa o estrategia grupal.**- Enfatiza el trabajo conjunto de los estudiantes en actividades de aprendizaje significativo Cooperativo, supeditadas a las tutorías del profesor y de los compañeros, actúa el docente como facilitador del aprendizaje significativo, las formas o maneras que se pueden aplicar se señalan a continuación: Mesa redonda, panel simposio, role playing, entrevista colectiva, Phillips 66, torbellino de ideas, Seminario, diálogos simultáneos, debate, rejas, dramatización, investigación de campo investigación de laboratorio, investigación documental, taller equipos de trabajo asamblea.
- **Estrategia individual.**- Es un modelo de instrucción individualizada sobre la base de programa estructurado para cada alumno. El propósito de ésta estrategia es el cumplimiento de tareas de aprendizaje significativo

específicas, diseñada para que sean elaboradas por los estudiantes de un determinado nivel, lo que le permite la adquisición de conocimientos concretos en el contexto de una flexible estructura de tiempo. Esta estrategia contiene diversas modalidades o formas que se pueden aplicar en circunstancias diferentes: estudio documental, estudio independiente, investigación de campo, investigación de laboratorio, investigación documental, estudios dirigidos, enseñanza programada, trabajo individual.

A continuación daremos a conocer en síntesis lo que significa cada una de las estrategias metodológicas que pertenece a cada grupo.

Enseñanza directa o estrategia magistral

- **Conferencia.**-Según Néreci (1985), consiste en el uso de la expresión verbal para transmitir información.
- **Demostración.**- De acuerdo con Pérez, Aguirre y Arredondo (1972) y Badía (1986), es un proceso utilizado para comprobar la veracidad de afirmaciones, teoremas principios, etc. partiendo de verdades universales y evidentes. Es el razonamiento que hace evidente la verdad de una proposición, que según Proaño (1986), que toda teoría matemática consta de las siguientes partes: términos no definidos, axiomas o postulados, definiciones, teoremas.
- **Presentación (Demostración Práctica).**- De acuerdo con Badía (1986), la presentación es un proceso que permite, mostrar prácticamente el manejo de un instrumento, la elaboración de un trozo o de un objeto, la realización de un experimento, etc. Muchos autores utilizan el término demostración, el mismo que provoca confusión con el término anterior.
- Según Mattos (1985), la presentación es una exhibición `práctica de cómo se debe realizar un proceso, conducir una experiencia, utilizar o manipular un instrumento o aparato, realizar una operación.
- **Interrogatorio.**- Según Néceri y Badía (1985), consiste en una serie de preguntas para obtener información, puntos de vista, opiniones, etc.
- **Estudios de Casos.**-Según Cirigliano (1982), Un caso es la descripción detallada de la realidad, la cual ha sido investigada y adaptada para ser

presentada de modo tal que posibilite un amplio análisis e intercambio de ideas.

Para Badía (1986) consiste en el conocimiento y análisis de un “caso” o problema de la clase por los alumnos, quienes tratarán de solucionarlo o sacar algunas conclusiones.

2.7 Hipótesis

La Metodología activa utilizada en la asignatura de Estadística y probabilidad incide en el aprendizaje significativo de los estudiantes de octavo a decimos años del Colegio “José de la Cuadra” del Distrito Metropolitano de Quito.

2.8 Señalamiento de variables de la hipótesis

Variable independiente

Metodología Activa.

Variable dependiente

Aprendizaje Significativo.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Enfoque Investigativo

Esta investigación tiene un enfoque cualitativo, ya que es necesario conocer bajo que metodología se está dictando en la actualidad la Estadística en los años de la educación general básica, de tal modo que se pueda elaborar un documento que permita coadyuvar con otra metodología dinámica y proactiva que modifique la situación actual del aprendizaje de la Estadística y la Probabilidad.

La investigación es cuali-cuantitativa, porque permite la observación real de los hechos, la población es de 447 estudiantes para la recolección de datos se requirió de encuestas; con la participación de estudiantes, docentes y autoridades del colegio, seguidamente se procesó la información a través de procedimientos estadísticos pertinentes.

3.2 Modalidad Básica de la Investigación

Esta investigación tiene la categoría de documental-bibliográfica, en vista de que se analizó cual es la metodología y sus elementos adecuados y pertinentes para la enseñanza de la estadística y la probabilidad. A través de estos textos se podrá detectar, analizar, ampliar y profundizar los criterios de diversos autores sobre la problemática detectada utilizando revistas, folletos, artículos y textos físicos y magnéticos.

Para la recolección de datos se utilizo la técnica de la encuesta estructurada a los estudiantes, docentes y autoridades.

3.3 Nivel ó tipo de Investigación

Esta investigación analiza cuales son las técnicas, estilos, estrategias de estudio que aplica el docente y el estudiante en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Estadística y Probabilidad; por ello para conocer los factores incidentes y análisis de variables se utilizo una investigación:

1. Exploratorio ya que existe un contacto directo con los docentes y estudiantes.
2. Descriptivo, por que se comparo entre la realidad actual y la nueva propuesta educativa, además se realizará un estudio independiente de las variables.
3. Correlacional ya que se analizo cual es la relación entre la metodología utilizada por el docente con respecto al aprendizaje significativo de los estudiantes de educación general básica en la asignatura de estadística y probabilidad. En general se analizará cual es la correlación entre las variables dependiente e independiente de esta investigación.

3.4 Población y muestra

En esta investigación se trabajo con alumnos de octavo a décimo de educación general básica del Colegio Nacional “José de la Cuadra”, los docentes del área de Matemática y las autoridades (Vicerrector) del colegio.

UNIDADES DE OBSERVACIÓN	POBLACIÓN	MUESTRA	%
Docentes del área Matemática del Colegio Nacional “José de la Cuadra” del Distrito Metropolitano de Quito.	3	3	100
Vicerrector	1	1	100
Estudiantes de octavo a décimo año de educación general básica.	447	207	46,22

Cuadro N° 1

Elaborado por: Myriam Ángel P.

3.4.1 Muestra

Para definir la muestra aleatoria de los estudiantes que pertenecen a los diferentes años de educación general básica, cuya población es 447; se aplicó la expresión:

$$n = \frac{z^2 N p q}{e^2 N + z^2 p q}$$

De donde:

n: Tamaño de la muestra

N: Población

e: Error de muestreo admisible para investigación 5% (0,05)

z: Nivel de confiabilidad 95% $\Rightarrow \frac{0,95}{2} = 0,4750 \Rightarrow z = 1,96$

p: Probabilidad de ocurrencia del evento 50% = 0,5

q: Probabilidad de **no** ocurrencia del evento $1 - 0,5 = 0,5$

Cálculo:

$$n = \frac{(1,96)^2(447)(0,5)(0,5)}{(0,05)^2(447) + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{429,2988}{2,0779} ; n = 207 \text{ estudiantes}$$

Porcentaje: $\frac{n}{N} \times 100\%$; $\frac{207}{447} \times 100\%$; 46,22%

Curso	Nº de estudiantes existentes	Porcentaje	Nº de estudiantes encuestados
Octavo	170	46,22%	79
Noveno	144	46,22%	67
Décimo	133	46,22%	61
TOTAL	447		207

Cuadro N° 2

Elaborado por: Myriam Ángel P.

3.5 Operacionalización de Variables

CUADRO N°3 VARIABLE INDEPENDIENTE: Metodología Activa

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Conjunto de metodologías, procedimientos y niveles de concreción utilizados en el aprendizaje de la estadística	METODOLOGÍA	-Construcción del conocimiento. -Actividad estudiantil. -Desarrollo de c/unidad. -Cognoscitiva -Afectividad.	¿Utiliza métodos didácticos en el proceso de enseñanza? ¿En su planificación incluye técnicas didácticas? ¿Considera que la aplicación de ciertas estrategias didácticas potencia el conocimiento? ¿Con qué frecuencia aplica estrategias motivacionales en la resolución de problemas?	Encuesta dirigido a estudiantes.
	METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA DE ESTADÍSTICA	-Representatividad -Disponibilidad. -Experimentación activa -Experiencia concreta -Observación reflexiva -Determinar soluciones -Procesos de aplicación -Transmisión de información.	¿Utiliza juegos representativos en la resolución de problemas? ¿Utiliza experimentación activa en el aprendizaje estadístico? ¿En el PEA, realiza observación reflexiva?	
	NIVELES	-Descriptiva -inferencial	¿Es capaz de dar soluciones a problemas estadísticos? ¿Utiliza metodología adecuada para transmisión de información? ¿La estadística que trata es descriptiva? ¿La estadística que comparte en el PEA, es inferencial?	

Elaborado por: Ángel M.

CUADRO N°4 VARIABLE DEPENDIENTE: Aprendizaje significativo de la Estadística

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Conjunto de definiciones, objetivos, procesos cognitivos, estrategias y tipos de enseñanza	OBJETIVOS	-Generales -Específicos	¿Para la ejecución de una tarea previamente realiza ilustraciones? ¿Con qué frecuencia trabaja con mapas conceptuales?	Encuesta dirigido a estudiantes
	PROCESOS COGNITIVOS	-Analogías -Organizador previo. -Conocimientos previos -Expectativas propias -Orientar y mantener atención.	¿En el tratamiento de temas de estadística establece analogías? ¿Antes de ejecutar un tema nueva hace énfasis en conocimientos previos? ¿Para la construcción del nuevo conocimiento aplica técnicas para organizar información?	
	ESTRATEGIAS	-Organización de la información. -Ilustraciones -Resúmenes -Mapas conceptuales	¿Para la resolución de problemas realiza realimentación permanente de conceptos y principios básicos? ¿Utiliza estrategias que le permitan al estudiante identificar una situación de otra? ¿Aplica técnicas para interiorizar el conocimiento en forma permanente?	
TIPOS DE ENSEÑANZA	-Directa o magistral -Individual -Cooperativa o grupal	¿Da importancia a las inferencias obtenidas y motiva a la construcción de problemas? ¿Motiva a los estudiantes a trabajar cooperativamente o en grupo?		

Elaborado por: Ángel M.

3.6 Recolección de la información

Para la recolección de información se utilizó una encuesta, para el procesamiento, análisis e interpretación de la misma se siguió la guía de preguntas que se detalla en el cuadro:

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos planteados en esta investigación.
2. ¿De qué personas u objetos?	Autoridad, Docentes y Estudiantes.
3. ¿Sobre qué aspectos?	Pertinencia en la metodología utilizada por los docentes en el aprendizaje significativo de la Estadística y Probabilidad.
4. ¿Quién?	Investigador: Myriam Ángel P.
5. ¿Cuándo?	Durante el año lectivo en la jornada laboral 2010-2011
6. ¿Dónde?	Colegio Nacional “José de la Cuadra” del Distrito Metropolitano de Quito.
7. ¿Cuántas veces?	Una vez a cada encuestado (docente y estudiante) 211 encuestados.
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuestas, entrevistas.
9. ¿Con que?	Cuestionarios estructurados.
10. ¿En qué situación?	En condiciones de absoluta reserva, profesionalismo y facilitando las indicaciones necesarias para que el encuestado conteste con libertad.

Tabla N° 7

Elaborado por: Myriam Ángel P.

3.7 Plan de procesamiento de la información

Para el procesamiento de la información se siguió los siguientes pasos:

- Clasificación, selección y tabulación de los datos numéricos.
- Selección de la información cualitativa.
- Elaboración de tablas estadísticas.
- Análisis de tablas.
- Elaboración de gráficos demostrativos.
- Análisis e interpretación de los resultados.

Luego de haber aplicado el proceso estadístico descriptivo de la información recopilada se estableció la relación de las variables y la verificación de la hipótesis planteada, para determinar las respuestas tendientes a dar solución al problema planteado. Para comprobar la hipótesis se utilizará la prueba estadística Chi – cuadrado

Seguidamente se estableció las conclusiones y recomendaciones arrojadas en la presente investigación descriptiva.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La información recopilada para esta investigación fue procesada a través de la utilización de las técnicas de la estadística descriptiva.

Los procesos realizados fueron los siguientes:

- Tabulación de datos PREGUNTA por PREGUNTA.
- Elaboración de tablas o cuadros estadísticos con la frecuencia absoluta.
- Cálculo de medidas de tendencia central y dispersión (Media Aritmética y la Desviación Típica) que ayudarán a interpretar los resultados.
- Elaboración de representaciones gráficas que permitan la visualización de los resultados cuantitativos demostrados en los cuadros.

4.1.- ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para analizar los resultados de esta investigación se procedió a describir e interpretar los valores cuantitativos que se encuentran en las tablas y gráficas estadísticas.

Se realizó la inferencia correspondiente determinando la conclusión parcial con respecto del PREGUNTA que se analiza.

ENCUESTA A DOCENTES

Pregunta N°1, ¿Utiliza métodos activos en el proceso de enseñanza aprendizaje?

Cuadro N°5, Utiliza métodos activos en el PEA

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	0	0,00%
2	Casi siempre	3	100,00%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		1,50	

Fuente: Encuesta para Docentes

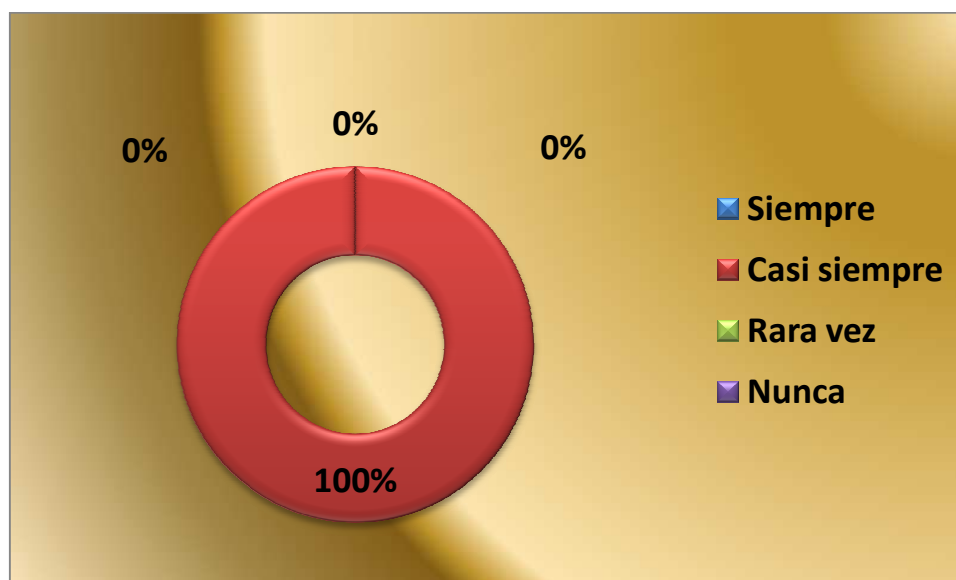


Gráfico N° 7, Porcentaje de utilización de métodos activos en el PEA

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 1 se aprecia que los 3 docentes casi siempre utilizan métodos activos en el PEA.

En el gráfico de la primera pregunta se aprecia que el 100% de los maestros encuestados casi siempre utilizan métodos activos para el proceso de enseñanza.

Pregunta N°2, ¿En su planificación incluye técnicas didácticas?

Cuadro N°6, En la planificación incluye técnicas didácticas

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	0	0,00%
2	Casi siempre	3	100,00%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		1,50	

Fuente: Encuesta a Docentes

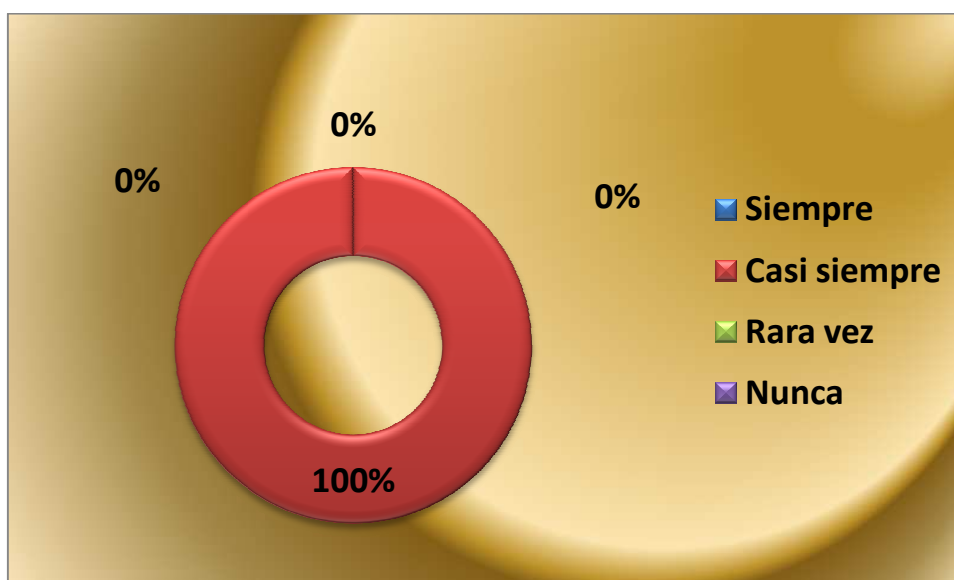


Gráfico N°8 Porcentaje de inclusión de técnicas didácticas en la planificación

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 2 se observa que los tres docentes incluyen técnicas didácticas en su planificación.

En el gráfico se establece que el 100% de los docentes contestan que casi siempre incluyen técnicas didácticas en su planificación para el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Pregunta No. 3, ¿Aplica estrategias didácticas para potenciar el conocimiento?

Cuadro N°7, Aplica estrategias didácticas para potenciar el conocimiento

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	2	66,67%
2	Casi siempre	1	33,33%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta a Docentes

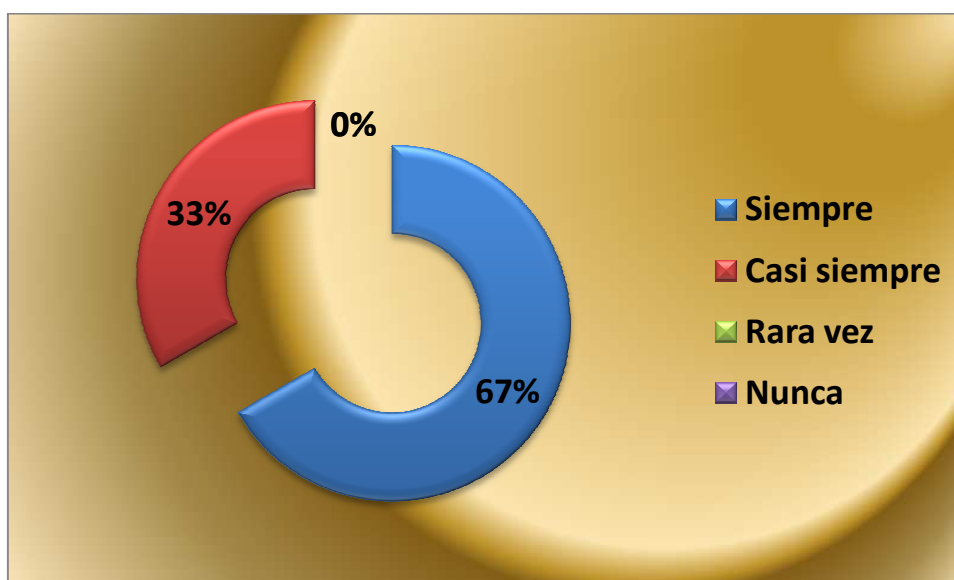


Gráfico N°9 Porcentaje de aplicación de estrategias didácticas para potenciar el conocimiento

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 3 se observa que dos docentes aplican estrategias didácticas para potenciar el conocimiento.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que siempre aplican estrategias didácticas para potenciar el conocimiento.

Pregunta No. 4, ¿Aplica estrategias motivacionales en la resolución de problemas?

Cuadro N°8, Aplica estrategias motivacionales en resolución de problemas

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	1	33,33%
2	Casi siempre	2	66,67%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

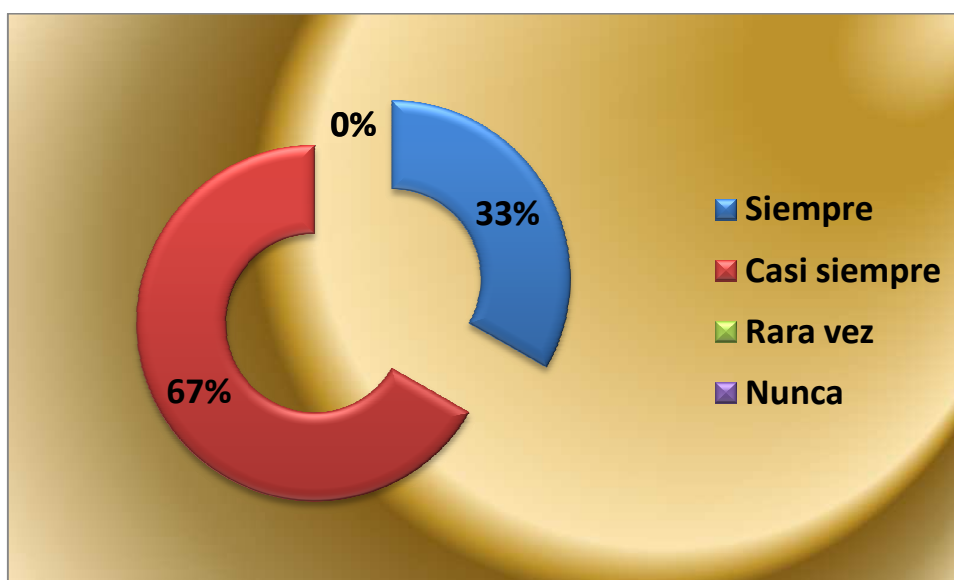


Gráfico N°10 Porcentaje de aplicación de estrategias motivacionales en la resolución de problemas

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 4 se observa que dos docentes aplican estrategias motivacionales en la resolución de problemas.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que casi siempre aplican estrategias motivacionales en la resolución de problemas.

Pregunta No. 5, ¿Utiliza juegos representativos en la resolución de problemas?

Cuadro N°9, Utiliza juegos representativos en la resolución de problemas

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	1	33,33%
2	Casi siempre	2	66,67%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

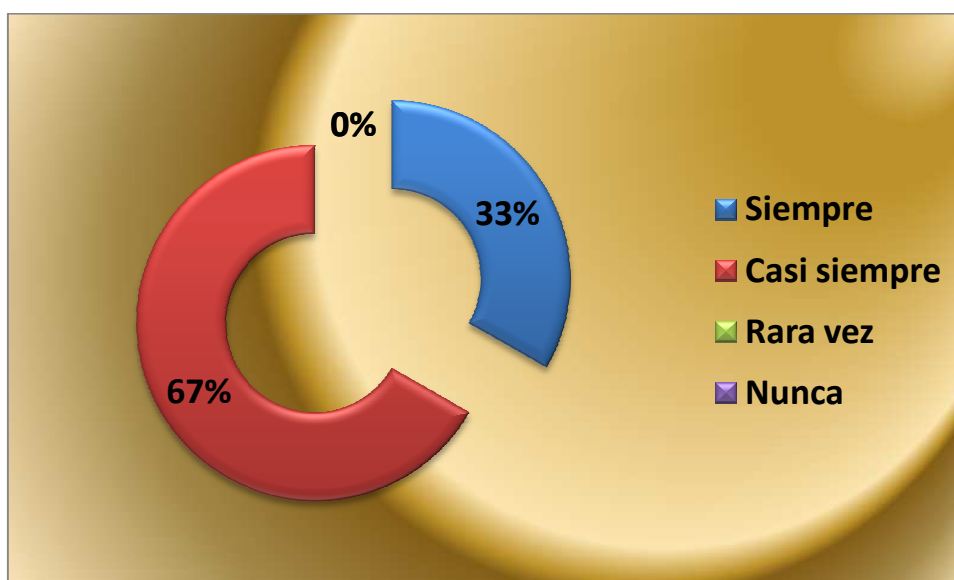


Gráfico N°11 Porcentaje de utilización de juegos representativos en la resolución de problemas

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 5 se observa que dos docentes utilizan juegos representativos en la resolución de problemas.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que casi siempre utilizan juegos representativos en la resolución de problemas.

Pregunta No. 6, ¿Utiliza experimentación activa en el aprendizaje estadístico?

Cuadro N°10, Utiliza experimentación activa en el aprendizaje estadístico

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	1	33,33%
2	Casi siempre	2	66,67%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

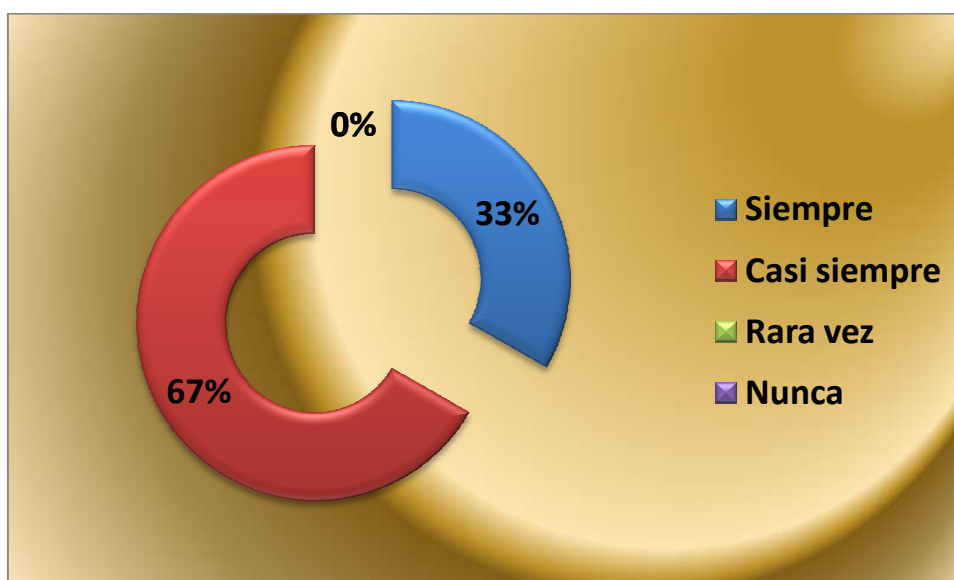


Gráfico N°12 Porcentaje de utilización de la experimentación activa en el aprendizaje estadístico

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 6 se observa que dos docentes utilizan la experimentación activa en el aprendizaje estadístico.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que casi siempre utiliza la experimentación activa en el aprendizaje estadístico.

Pregunta No. 7, ¿En el PEA, realiza observación reflexiva?

Cuadro N°11, En el PEA, realiza observación reflexiva

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	1	33,33%
2	Casi siempre	2	66,67%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

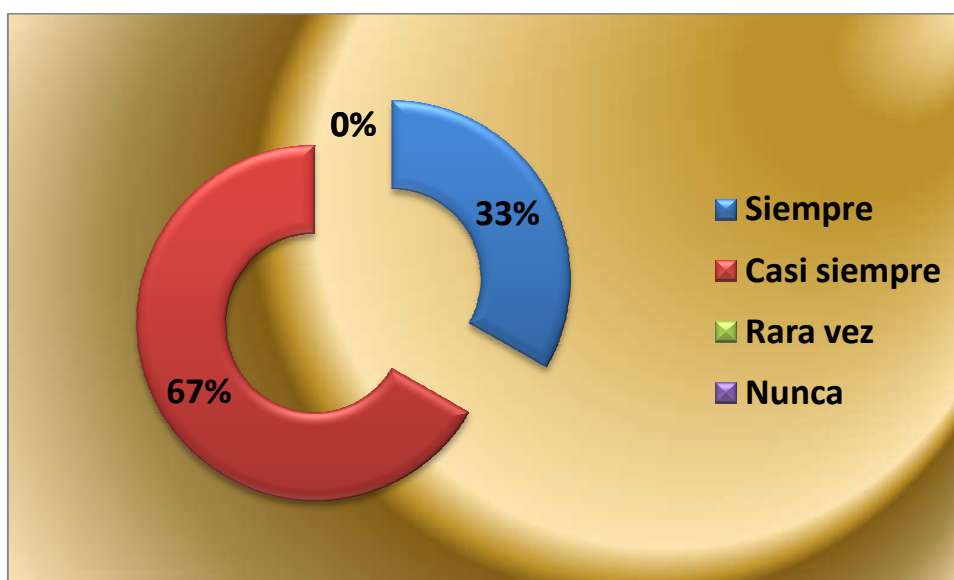


Gráfico N°13 Porcentaje de realización en el PEA, la observación reflexiva

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 7 se observa que dos docentes aplican estrategias didácticas para potenciar el conocimiento.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que casi siempre durante el proceso de enseñanza – aprendizaje realiza la observación reflexiva.

Pregunta No. 8, ¿Es capaz de dar soluciones a problemas estadísticos?

Cuadro N°12, Es capaz de dar soluciones a problemas estadísticos

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	3	100,00%
2	Casi siempre	0	0,00%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		1,50	

Fuente: Encuesta para Docentes

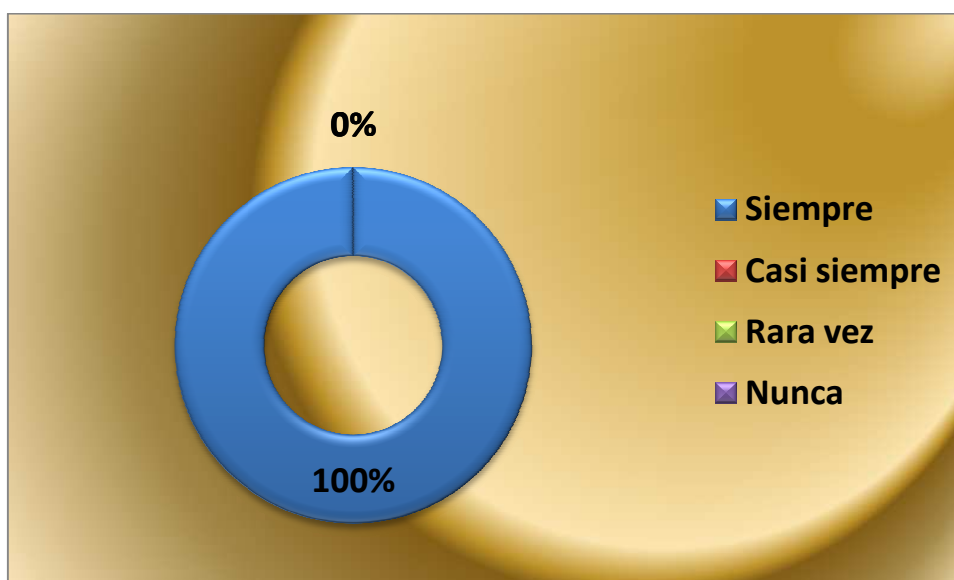


Gráfico N°14 Porcentaje en la capacidad de dar soluciones a problemas estadísticos

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 8 se observa que tres docentes son capaces de dar soluciones a problemas estadísticos

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 100% de los docentes constataron que siempre brindan soluciones a problemas aplicados a la estadística.

Pregunta No. 9, ¿Utiliza metodología adecuada para transmisión de información?

Cuadro N°13, Utiliza metodología adecuada para transmisión de información

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	1	33,33%
2	Casi siempre	2	66,67%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

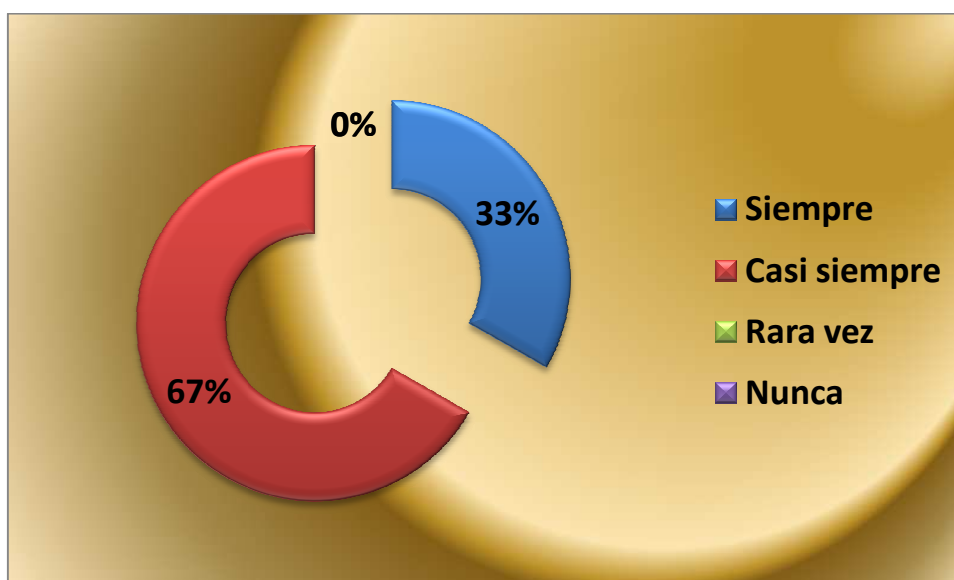


Gráfico N°15 Porcentaje de metodología adecuada utilizada para transmisión de información

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 9 se observa que dos docentes utilizan la metodología adecuada para la transmisión de información

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que casi siempre utilizan la metodología adecuada para la transmisión de información.

Pregunta No. 10, ¿La estadística que trata usted es descriptiva?

Cuadro N°14, La estadística que trata usted es descriptiva

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	2	66,67%
2	Casi siempre	1	33,33%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

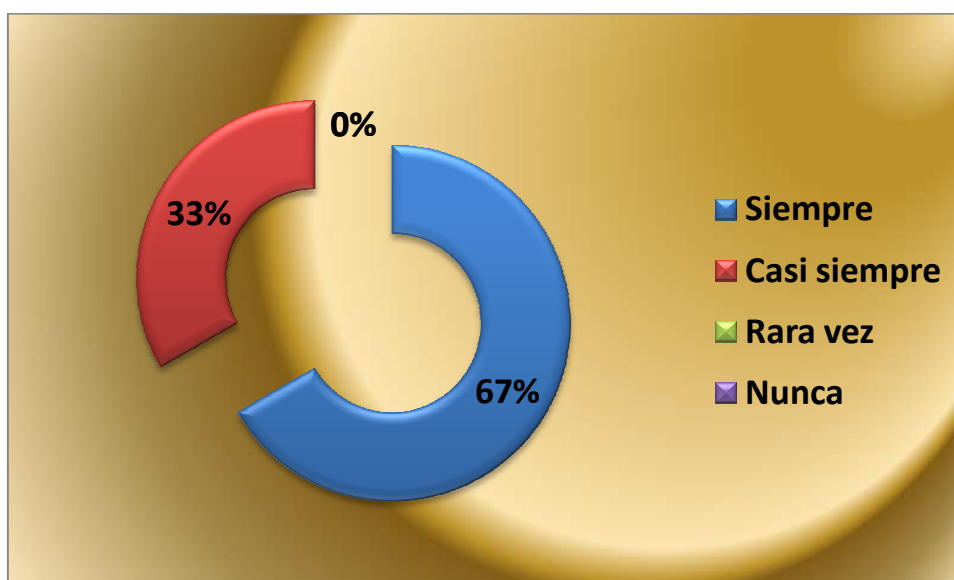


Gráfico N°16 Porcentaje del tipo de estadística tratada por el docente.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 10 se observa que tres docentes tratan la estadística descriptiva en sus clases.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 100% de los docentes constataron que siempre en sus clases transmiten la estadística de tipo descriptiva.

Pregunta No. 11, ¿La estadística que comparte en el PEA, es inferencial?

Cuadro N°15, La estadística que comparte en el PEA, es inferencial

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	1	33,33%
2	Casi siempre	2	66,67%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

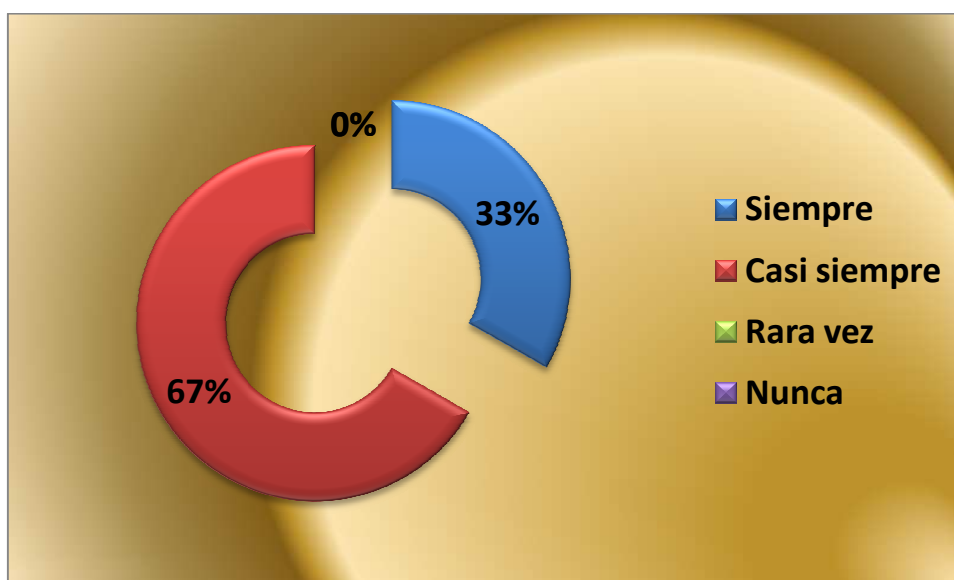


Gráfico N°17 Porcentaje del tipo de estadística tratada por el docente.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 11 se observa que dos docentes comparten en el PEA estadística inferencial.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que casi siempre imparten la estadística de tipo inferencial en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Pregunta No. 12, ¿Para la ejecución de una tarea, previamente realiza ilustraciones?

Cuadro N°16, Para la ejecución de una tarea, previamente realiza ilustraciones

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	2	66,67%
2	Casi siempre	1	33,33%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

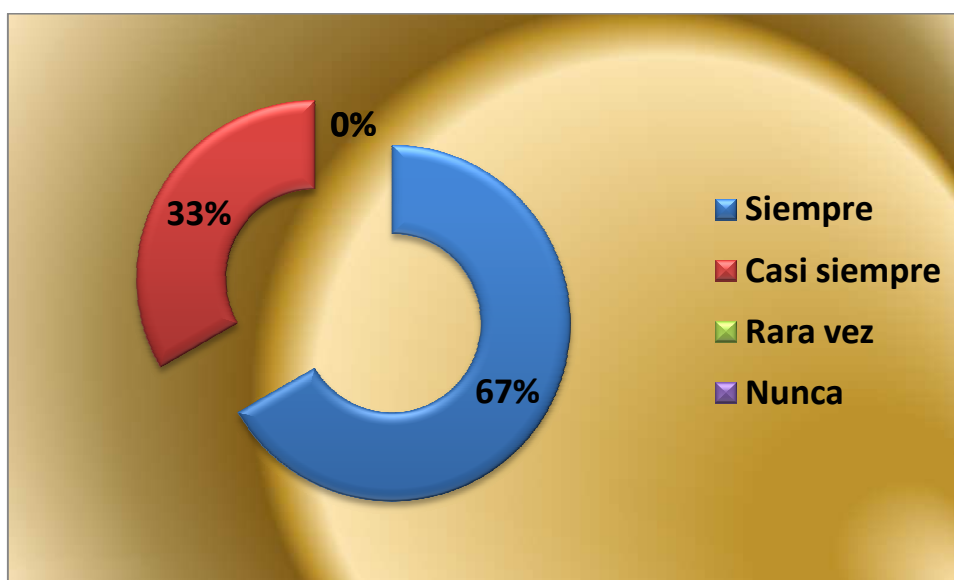


Gráfico N°18 Porcentaje de ejecución de ilustraciones previo a realización de una tarea

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 12 se observa que tres docentes para la ejecución de una tarea, previamente realiza ilustraciones.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 100% de los docentes constataron que siempre realizan ilustraciones previas que orienten a los estudiantes a la ejecución de tareas.

Pregunta No. 13, ¿Trabaja con mapas conceptuales?

Cuadro N°17, Trabaja con mapas conceptuales

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	0	0,00%
2	Casi siempre	3	100,00%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		1,50	

Fuente: Encuesta para Docentes

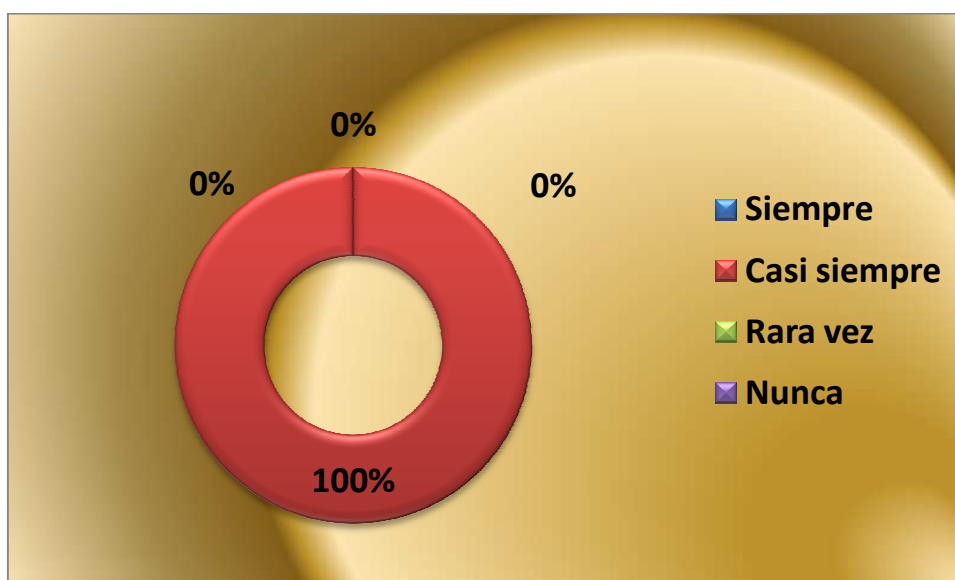


Gráfico N°19 Porcentaje de trabajo docente con mapas conceptuales

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 13 se observa que tres docentes trabajan con mapas conceptuales.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 100% de los docentes constataron que casi siempre trabajan con mapas conceptuales en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Pregunta No. 14, ¿En el tratamiento de temas de estadística establece analogías?

Cuadro N°18, En temas de estadística establece analogías

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	2	66,67%
2	Casi siempre	1	33,33%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

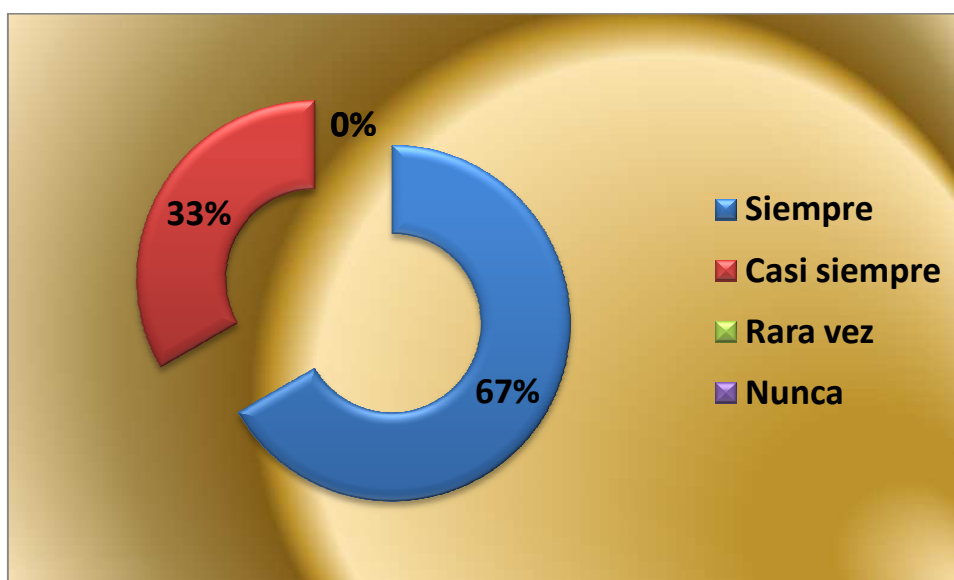


Gráfico N°20 Porcentaje de tratamiento de temas de estadística en función a analogías

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 14 se observa que dos docentes en el tratamiento de temas de estadística establecen analogías.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que siempre establecen analogías entre los temas estadísticos tratados en el aula.

Pregunta No. 15, ¿Antes de ejecutar un tema nuevo hace énfasis en conocimientos previos?

Cuadro N°19, Antes de ejecutar un tema nuevo hace énfasis en conocimientos previos

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	2	66,67%
2	Casi siempre	1	33,33%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

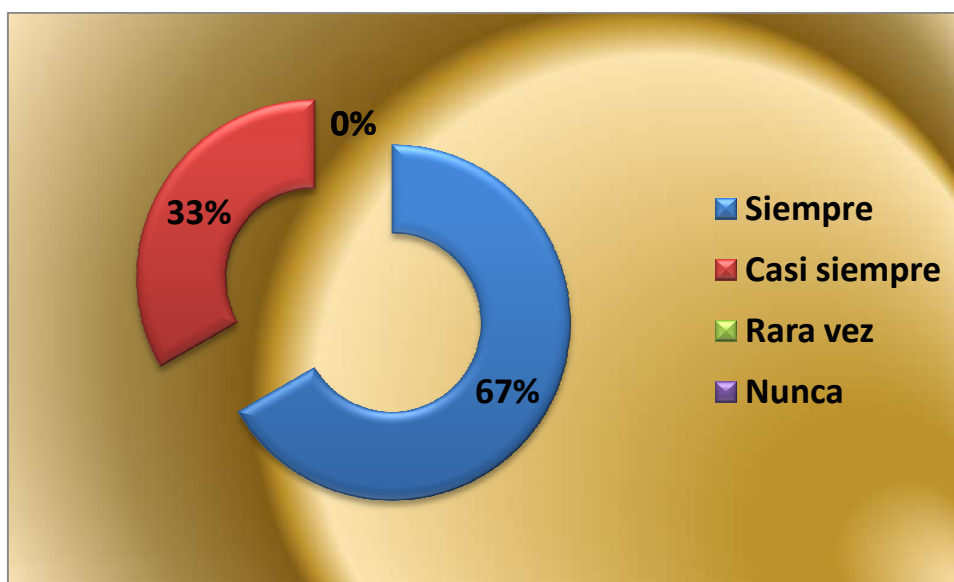


Gráfico N°21 Porcentaje de conocimientos previos antes de un tema nuevo

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 15 se observa que dos docentes antes de ejecutar un tema nuevo hacen énfasis en conocimientos previos.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que siempre enfatizan en los conocimientos previos antes de iniciar en un tema nuevo.

Pregunta No. 16, ¿Para la construcción de un nuevo conocimiento, aplica técnicas para organizar información?

Cuadro N°20, En un nuevo conocimiento, aplica técnicas para organizar información.

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	2	66,67%
2	Casi siempre	1	33,33%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

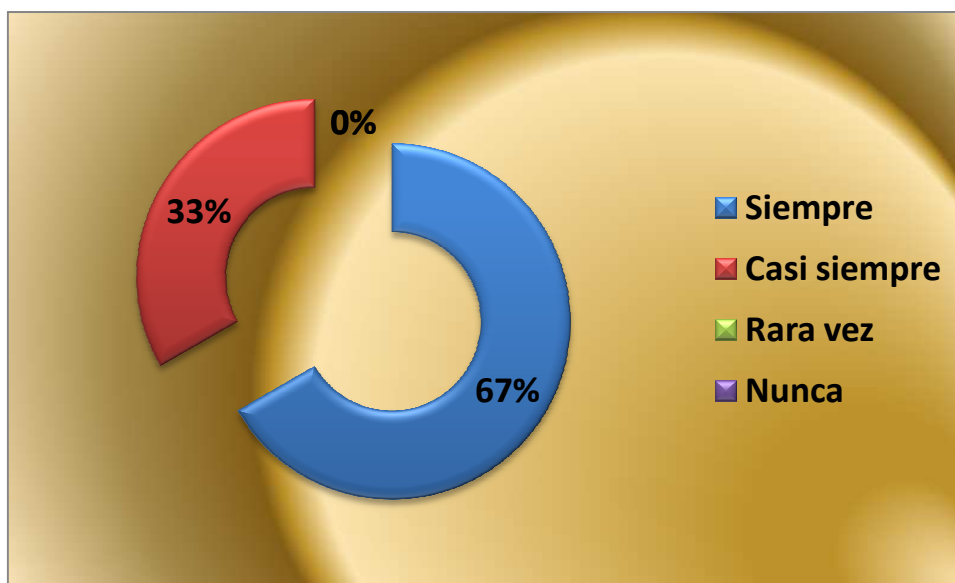


Gráfico N°22 Porcentaje de aplicación de técnicas para organizar información, para un nuevo conocimiento

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 16 se observa que dos docentes para la construcción de un nuevo conocimiento, aplican técnicas para organizar información.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que siempre aplican técnicas para organizar información en la construcción de un nuevo conocimiento.

Pregunta No. 17, ¿Para la resolución de problemas realiza retroalimentación de conceptos y principios básicos?

Cuadro N°21, Revisa conceptos y principios básicos antes de resolver problemas.

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	2	66,67%
2	Casi siempre	1	33,33%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

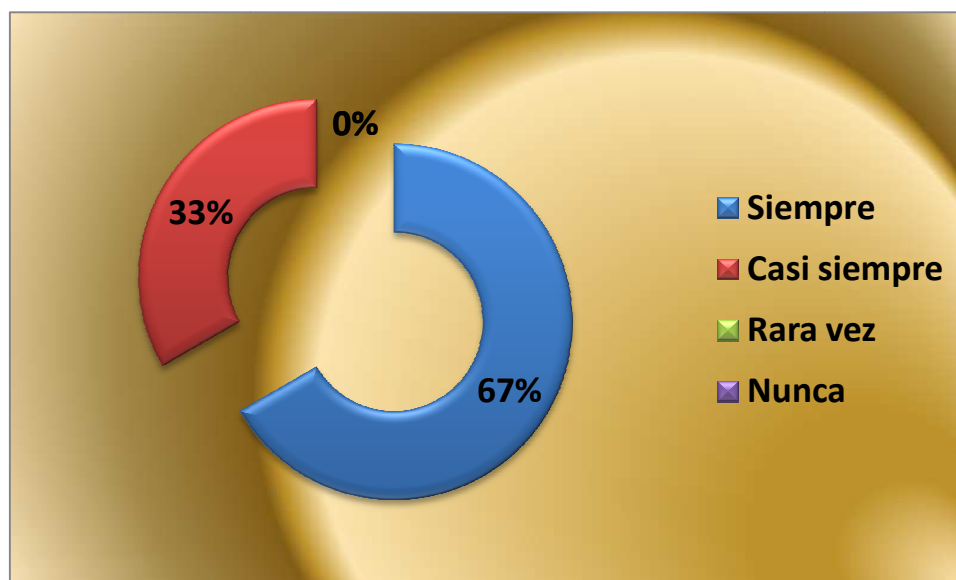


Gráfico N°23 Porcentaje de retroalimentación de conceptos y principios básicos previo a la resolución de problemas.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 17 se observa que dos docentes para la resolución de problemas realizan retroalimentación de conceptos y principios básicos.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que siempre realizan retroalimentación de conceptos y principios básicos para la resolución de problemas.

Pregunta No. 18, ¿Aplica técnicas para interiorizar el conocimiento en forma permanente?

Cuadro N°22, Interioriza el conocimiento en forma permanente a base de técnicas

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	2	66,67%
2	Casi siempre	1	33,33%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

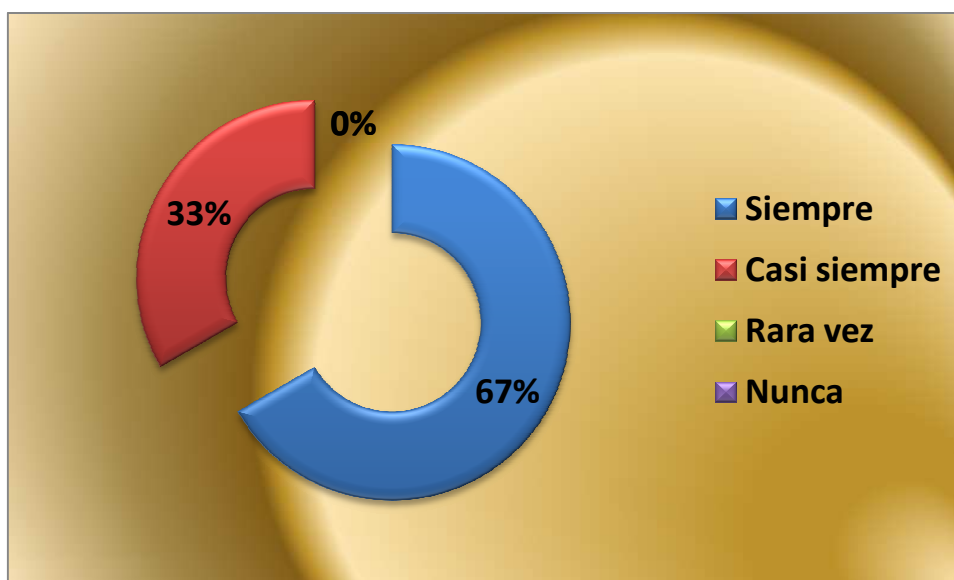


Gráfico N°24 Porcentaje de técnicas para interiorizar el conocimiento en forma permanente

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 18 se observa que dos docentes aplican técnicas para interiorizar el conocimiento en forma permanente.

En el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que siempre aplican técnicas para interiorizar el conocimiento en forma permanente.

Pregunta No. 19, ¿Da importancia a las inferencias obtenidas y motiva a la construcción de problemas?

Cuadro N°23, Importa las inferencias y motiva a la construcción de problemas

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	2	66,67%
2	Casi siempre	1	33,33%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,96	

Fuente: Encuesta para Docentes

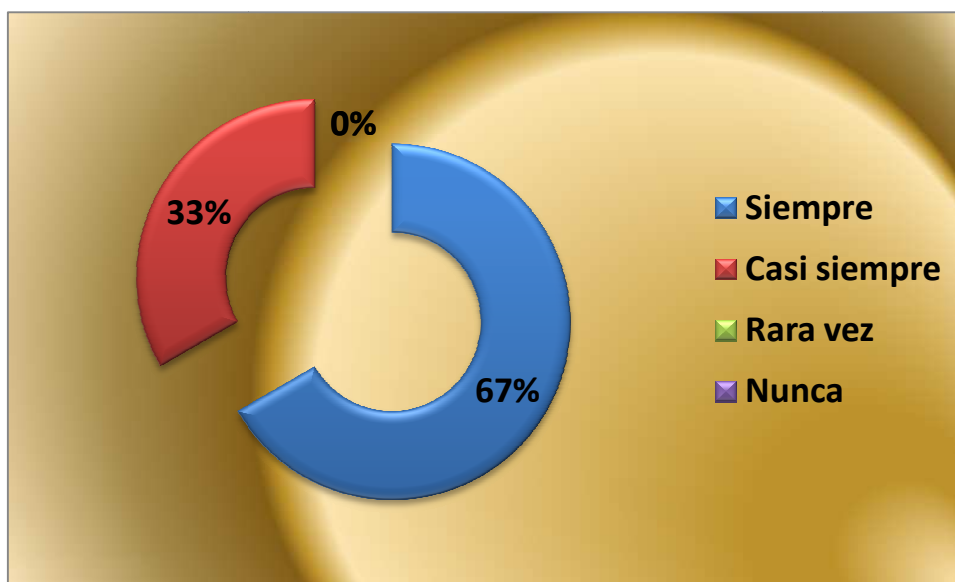


Gráfico N°25 Porcentaje de importancia a las inferencias obtenidas y motivación a la construcción de problemas.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 19 se observa que dos docentes dan importancia a las inferencias obtenidas y motivan a la construcción de problemas.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 66,67% de los docentes constataron que siempre dan importancia a las inferencias obtenidas y motiva a la construcción de problemas.

Pregunta No. 20, ¿Motiva a los estudiantes a trabajar cooperativamente o en grupo?

Cuadro N°24, Motiva a trabajar cooperativamente o en grupo

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	1	33,33%
2	Casi siempre	1	33,33%
3	Rara vez	1	33,33%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		3	100,00%
Media Aritmética		0,75	
Desviación estándar		0,50	

Fuente: Encuesta para Docentes

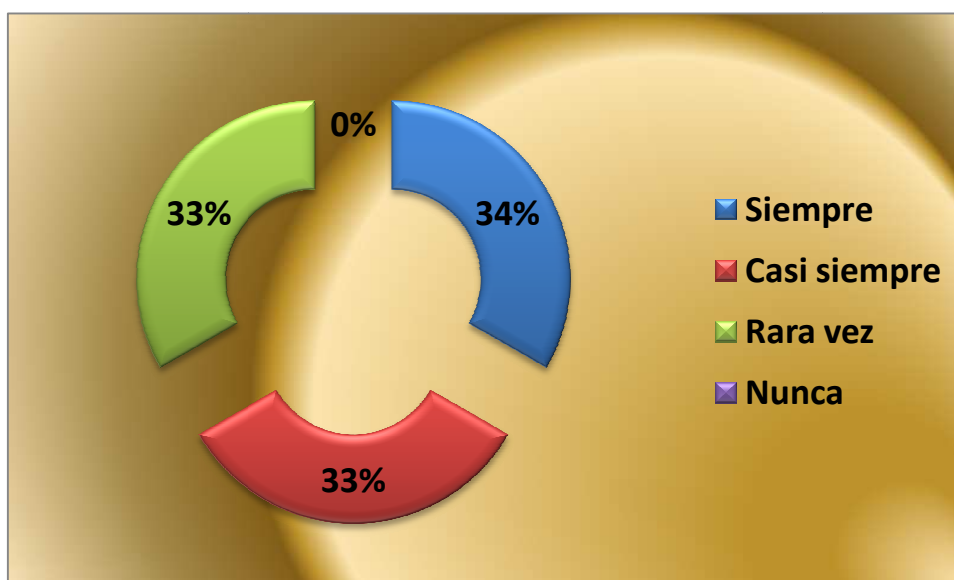


Gráfico N°26 Porcentaje de motivación a los estudiantes a trabajar cooperativamente o en grupo

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 20 se observa que un docente motiva a los estudiantes a trabajar cooperativamente o en grupo.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 33,33% de los docentes constataron que siempre motivan a los estudiantes a trabajar cooperativamente o en grupo; el 33,33% casi siempre y el 33,33% que rara vez.

ENCUESTA PARA ESTUDIANTES

Pregunta No. 1, ¿El Docente utiliza métodos activos en el proceso de enseñanza?

Cuadro N°25, El Docente utiliza métodos activos en el proceso de enseñanza

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	49	23,67%
2	Casi siempre	52	25,12%
3	Rara vez	60	28,99%
4	Nunca	46	22,22%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		6,02	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

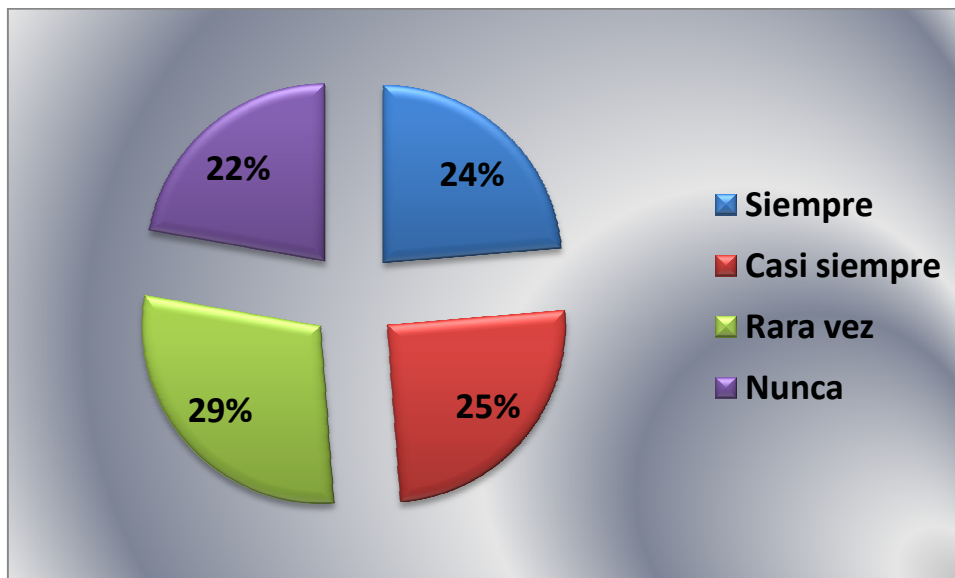


Gráfico N°27 Porcentaje de utilización de métodos activos en el proceso de enseñanza

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 1 se observa que 60 estudiantes contestaron que rara vez y 52 estudiantes casi siempre el docente utiliza métodos activos en el proceso de enseñanza.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 28,89% de los estudiantes constataron que rara vez el docente utiliza métodos activos en el proceso de enseñanza; el 25,12% que casi siempre.

Pregunta No. 2, ¿El Docente en su planificación incluye técnicas didácticas?

Cuadro N°26, El Docente en su planificación incluye técnicas didácticas

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	44	21,26%
2	Casi siempre	41	19,81%
3	Rara vez	64	30,92%
4	Nunca	58	28,02%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		11,03	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

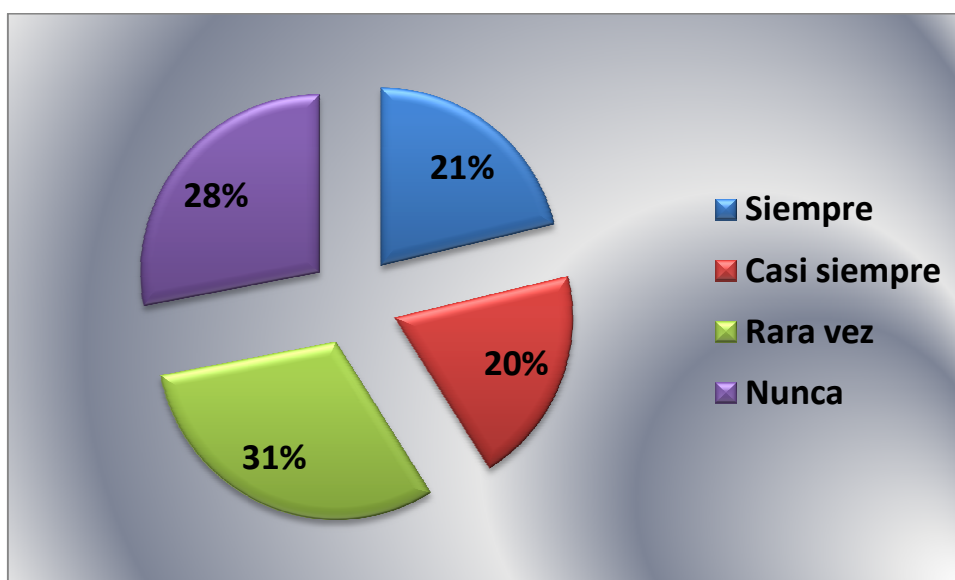


Gráfico N°28 Porcentaje de inclusión de técnicas didácticas en la planificación

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 2 se observa que 64 estudiantes contestaron que rara vez y 58 estudiantes que nunca el docente incluye técnicas didácticas en su planificación.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 30,92% de los estudiantes constataron que rara vez el docente incluye técnicas didácticas en su planificación; el 28,02% de esta muestra constataron que nunca.

Pregunta No. 3, ¿El Docente aplica estrategias didácticas para potenciar el conocimiento?

Cuadro N°27, El Docente aplica estrategias didácticas para potenciar el conocimiento

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	41	19,81%
2	Casi siempre	43	20,77%
3	Rara vez	67	32,37%
4	Nunca	56	27,05%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		12,15	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

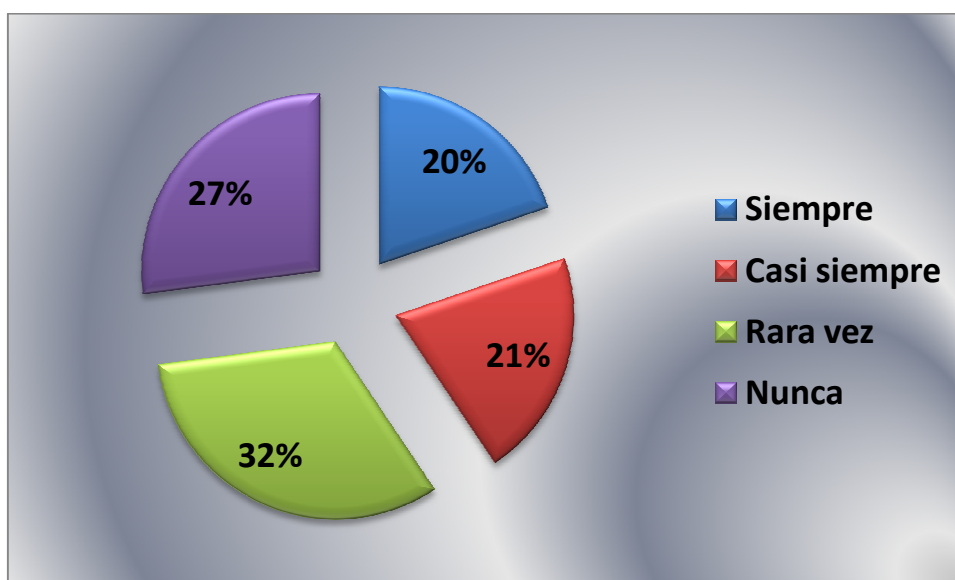


Gráfico N°29 Porcentaje de la aplicación de estrategias didácticas para potenciar el conocimiento

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 3 se observa que 67 estudiantes contestan rara vez y 56 que nunca el docente aplica estrategias didácticas para potenciar el conocimiento.

En el gráfico se establece que el 32,37% de los estudiantes encuestados constataron que rara vez el docente aplica estrategias didácticas para potenciar el conocimiento; el 27,05% de esta muestra constataron que nunca se aplica estrategias didácticas.

Pregunta No. 4, ¿El Docente aplica estrategias motivacionales en la resolución de problemas?

Cuadro N°28, Aplica estrategias motivacionales en la resolución de problemas

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	48	23,19%
2	Casi siempre	56	27,05%
3	Rara vez	57	27,54%
4	Nunca	46	22,22%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		5,56	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

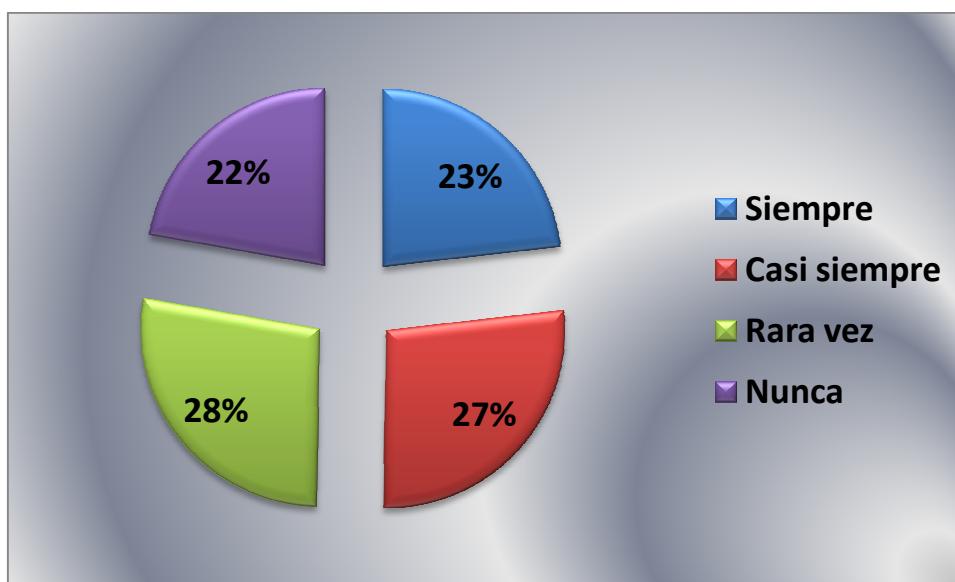


Gráfico N°30 Porcentaje de la aplicación de estrategias motivacionales en la resolución de problemas

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 4 se observa que 57 estudiantes contestan rara vez y 56 que casi siempre el docente aplica estrategias motivacionales en la resolución de problemas.

En el gráfico se establece que el 27,54% de los estudiantes encuestados constataron que rara vez el docente aplica estrategias motivacionales en la resolución de problemas, el 27,05% constataron que casi siempre se aplica estrategias motivacionales.

Pregunta No. 5, ¿El docente utiliza juegos representativos en la resolución de problemas?

Cuadro N°29, El docente utiliza juegos representativos en la resolución de problemas.

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	44	21,26%
2	Casi siempre	47	22,71%
3	Rara vez	61	29,47%
4	Nunca	55	26,57%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		7,72	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

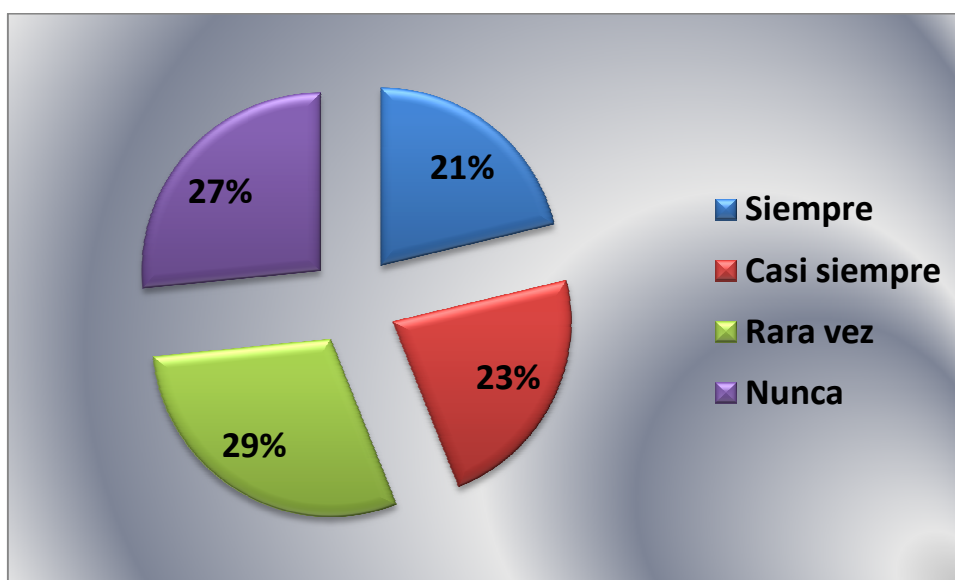


Gráfico N°31 Porcentaje de utilización de juegos representativos en la resolución de problemas.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 5 se observa que 61 estudiantes contestan rara vez y 55 que nunca el docente utiliza juegos representativos en la resolución de problemas.

En el gráfico se establece que el 29,47% de los estudiantes encuestados constataron que nunca el docente utiliza juegos representativos en la resolución de problemas; el 26,57% contestó que nunca se aplica esta técnica.

Pregunta No. 6, ¿El Docente utiliza experimentación activa en el aprendizaje estadístico?

Cuadro N°30, El Docente utiliza experimentación activa en el aprendizaje estadístico.

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	28	13,53%
2	Casi siempre	53	25,60%
3	Rara vez	75	36,23%
4	Nunca	51	24,64%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		19,21	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

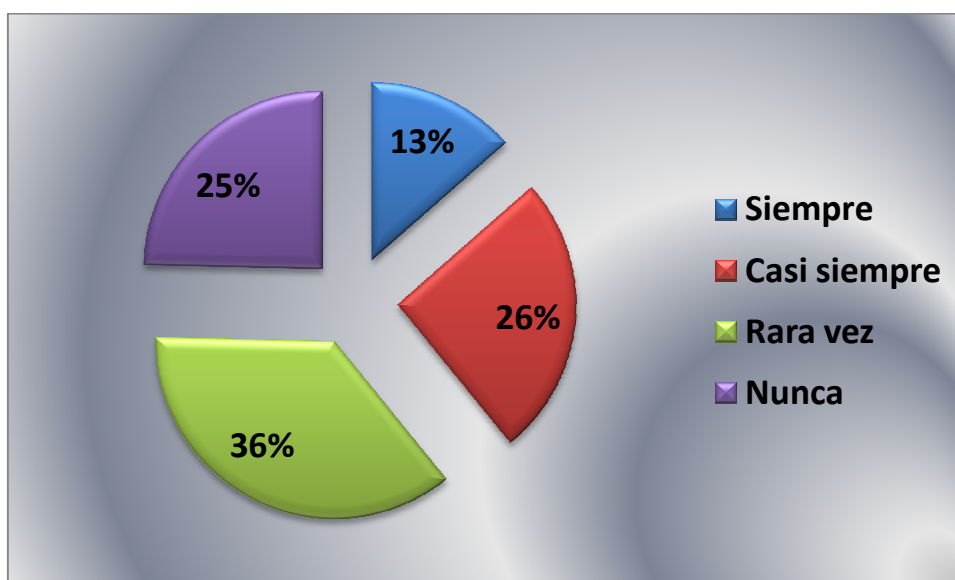


Gráfico N°32 Porcentaje de utilización de la experimentación activa en el aprendizaje estadístico

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 6 se observa que 75 estudiantes contestan rara vez y 53 casi siempre el docente utiliza la experimentación activa en el aprendizaje estadístico.

En el gráfico se establece que el 36,23% de los estudiantes encuestados contestan que rara vez el docente utiliza la experimentación activa en el aprendizaje estadístico, el 25,60% contestó que casi siempre utiliza la experimentación activa.

Pregunta No. 7, ¿El Docente en el PEA, realiza observación reflexiva?

Cuadro N°31, El Docente en el PEA, realiza observación reflexiva

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	54	26,09%
2	Casi siempre	66	31,88%
3	Rara vez	47	22,71%
4	Nunca	40	19,32%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		11,09	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

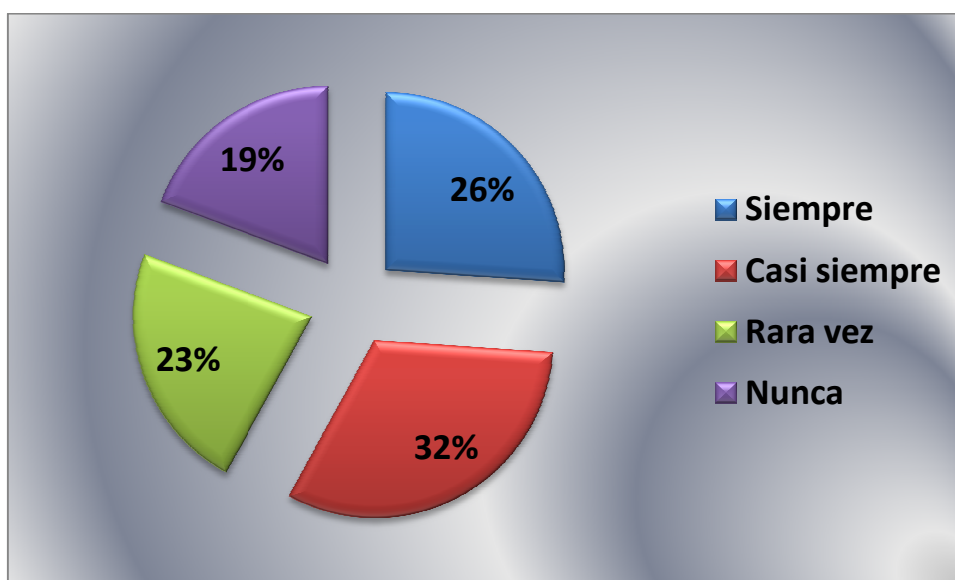


Gráfico N°33 Porcentaje de la realización de la observación reflexiva en el PEA

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 7 se observa que 66 estudiantes contestaron que casi siempre y 54 siempre el docente en el proceso enseñanza – aprendizaje realiza observación reflexiva.

En el gráfico se establece que el 31,88% de los estudiantes encuestados constataron que casi siempre el docente realiza observación reflexiva en el proceso de enseñanza – aprendizaje; 26,09% contestó que siempre se utiliza esta observación reflexiva.

Pregunta No. 8, ¿El Docente es capaz de dar soluciones a problemas estadísticos?

Cuadro N°32, El Docente es capaz de dar soluciones a problemas estadísticos

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	65	31,40%
2	Casi siempre	60	28,99%
3	Rara vez	50	24,15%
4	Nunca	32	15,46%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		14,57	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

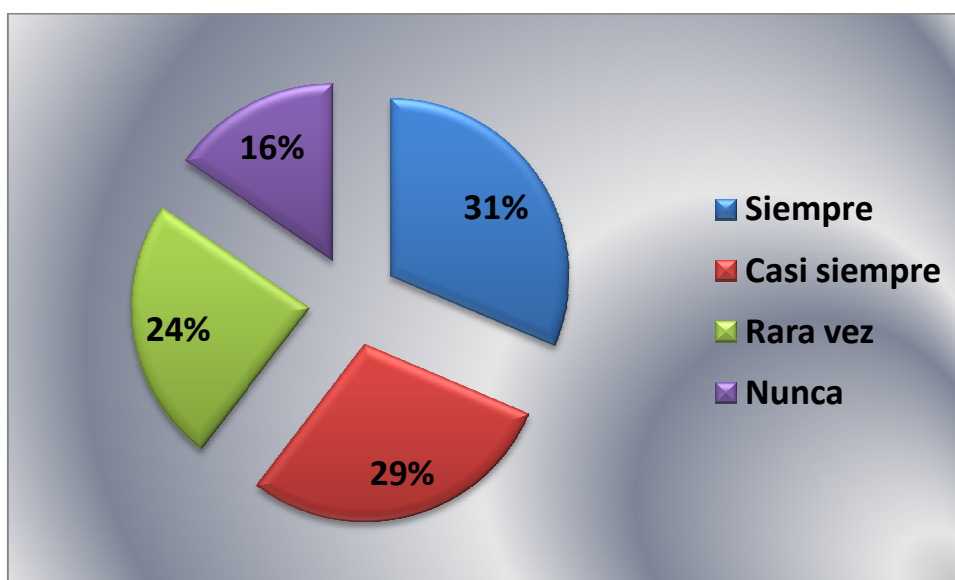


Gráfico N°34 Porcentaje de capacidad del Docente para dar soluciones a problemas estadísticos.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 8 se observa que 65 estudiantes contestan que siempre y 60 que casi siempre el docente es capaz de dar soluciones a problemas estadísticos.

En el gráfico se establece que el 31,40% de los estudiantes encuestados constataron que siempre el docente es capaz de dar solución a problemas estadísticos; el 28,99% contestó que casi siempre el docente es capaz de dar solución a problemas.

Pregunta No. 9, ¿EL docente utiliza metodología adecuada para transmisión de información?

Cuadro N°33, Utiliza metodología adecuada para transmisión de información

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	49	23,67%
2	Casi siempre	61	29,47%
3	Rara vez	70	33,82%
4	Nunca	27	13,04%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		18,61	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

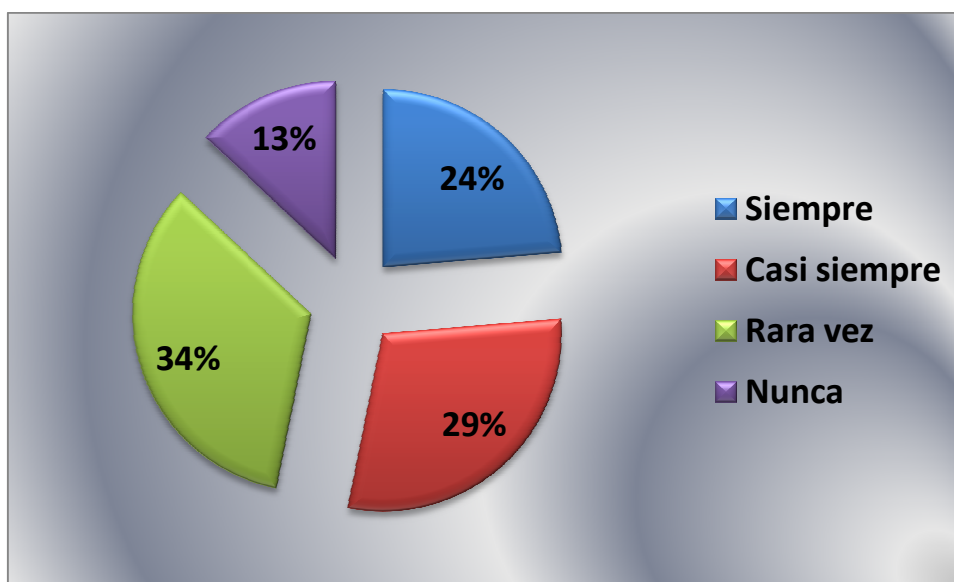


Gráfico N°35 Porcentaje de utilización de metodología adecuada para transmisión de información

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 9 se observa que 70 estudiantes contestan que rara vez y 61 casi siempre utiliza metodología adecuada para la transmisión de información.

En el gráfico se ve que el 33,82% de los estudiantes dicen que rara vez utiliza metodología adecuada para la transmisión de información; el 29,47% dice que casi siempre el docente utiliza metodología adecuada.

Pregunta No. 10, ¿La estadística que trata el Docente es descriptiva?

Cuadro N°34, La estadística que trata el Docente es descriptiva

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	62	29,95%
2	Casi siempre	64	30,92%
3	Rara vez	35	16,91%
4	Nunca	46	22,22%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		13,77	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

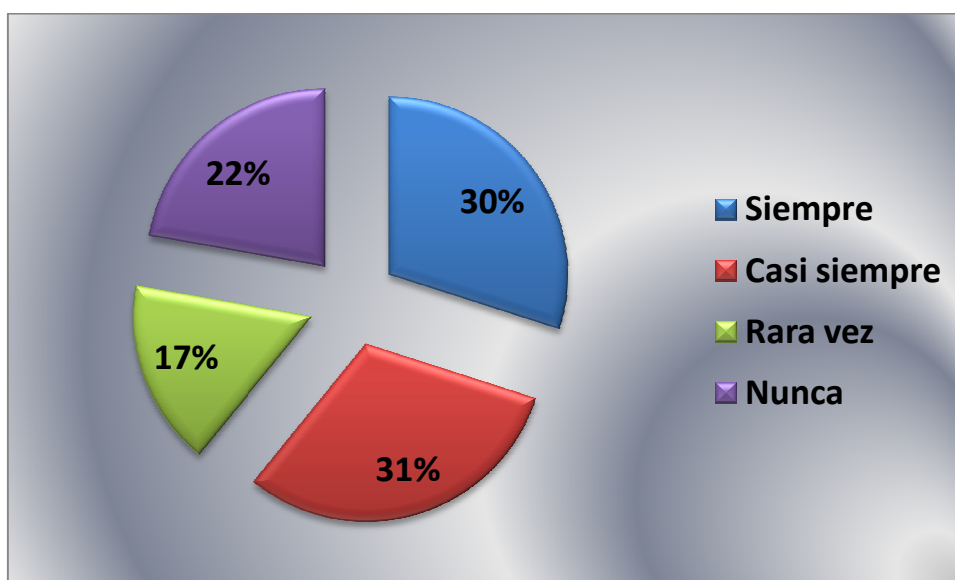


Gráfico N°36 Porcentaje del tipo de Estadística que trata el Docente.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 10 se observa que 64 estudiantes contestaron que casi siempre y 62 siempre el docente trata la estadística de tipo descriptiva.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 30,92% de los estudiantes encuestados constataron que casi siempre el docente ha tratado la estadística descriptiva; el 29,95% contestó siempre el docente trata la estadística descriptiva.

Pregunta No. 11, ¿La estadística que imparte el Docente en el PEA, es inferencial?

Cuadro N°35, La estadística que imparte el Docente en el PEA, es inferencial

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	31	14,98%
2	Casi siempre	47	22,71%
3	Rara vez	89	43,00%
4	Nunca	40	19,32%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		25,68	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

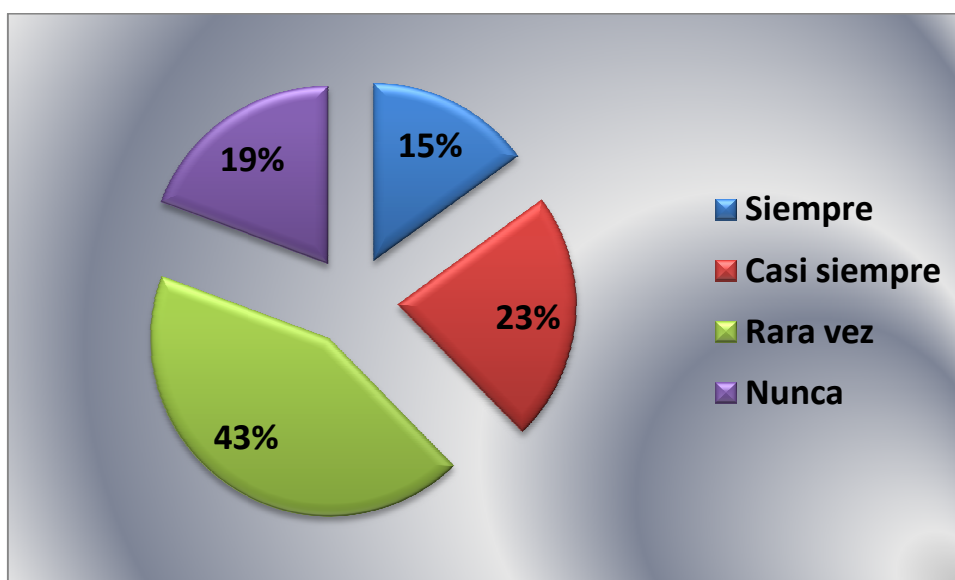


Gráfico N°37 Porcentaje del tipo de estadística que imparte el docente en el PEA

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 11 se observa que 89 estudiantes contestaron que rara vez y 47 que casi siempre el docente imparte en el PEA estadística inferencial.

Para esta pregunta, en el gráfico se establece que el 43% de los estudiantes encuestados constataron que rara vez el docente imparte estadística inferencial en el proceso de enseñanza – aprendizaje; el 22,71% contestó que casi siempre el docente utiliza estadística inferencial.

Pregunta No. 12, ¿El docente para la ejecución de una tarea, previamente realiza ilustraciones?

Cuadro N°36, Para la ejecución de una tarea, previamente realiza ilustraciones

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	38	18,36%
2	Casi siempre	43	20,77%
3	Rara vez	69	33,33%
4	Nunca	57	27,54%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		14,03	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

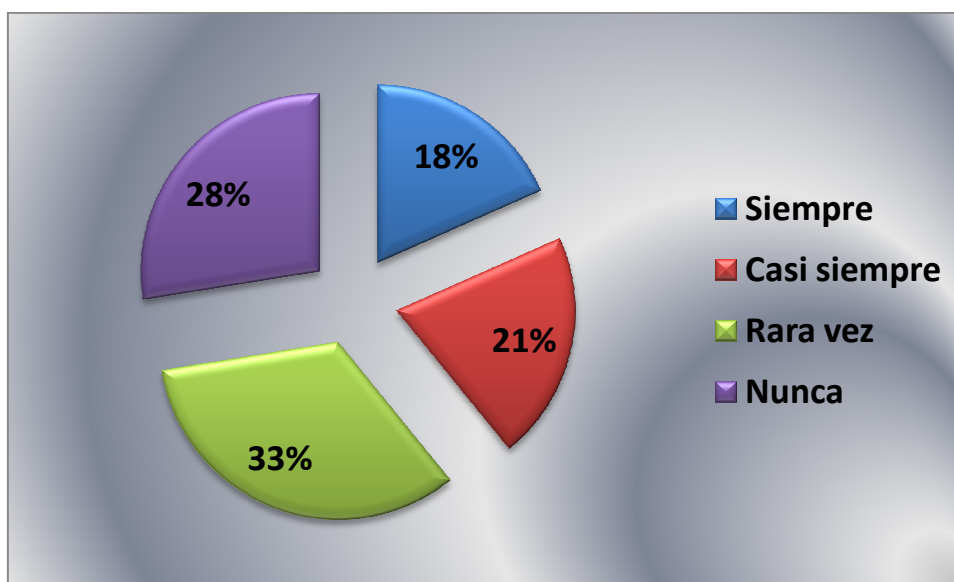


Gráfico N°38 Porcentaje de ejecución de ilustraciones por parte del docente antes de una tarea.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 12 se observa que 69 estudiantes contestan rara vez y 57 que nunca el docente para la ejecución de una tarea previamente realiza ilustraciones.

En el gráfico se establece que el 33,33% de los estudiantes encuestados constataron que rara vez el docente realiza previamente ilustraciones para la ejecución de una tarea; el 27,54% contestó que nunca el docente realiza ilustraciones previas.

Pregunta No. 13, ¿El Docente trabaja con mapas conceptuales?

Cuadro N°37, El Docente trabaja con mapas conceptuales

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	50	24,15%
2	Casi siempre	70	33,82%
3	Rara vez	44	21,26%
4	Nunca	43	20,77%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		12,55	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

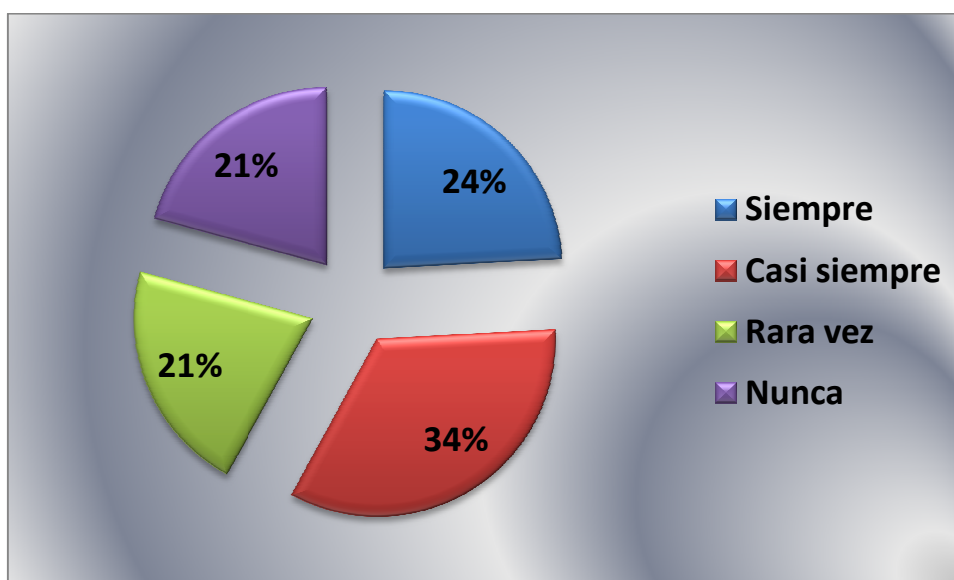


Gráfico N°39 Porcentaje de trabajo docente con mapas conceptuales

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 13 se observa que 70 estudiantes contestan casi siempre y 50 que siempre el docente trabaja con mapas conceptuales.

En el gráfico se establece que el 33,82% de los estudiantes encuestados constataron que casi siempre el docente trabaja con mapas conceptuales; el 24,15% contestó que siempre utiliza mapas conceptuales.

Pregunta No. 14, ¿El docente en el tratamiento de temas de estadísticos establece analogías?

Cuadro N°38, En el tratamiento de temas de estadísticos establece analogías

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	33	15,94%
2	Casi siempre	54	26,09%
3	Rara vez	58	28,02%
4	Nunca	62	29,95%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		12,92	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

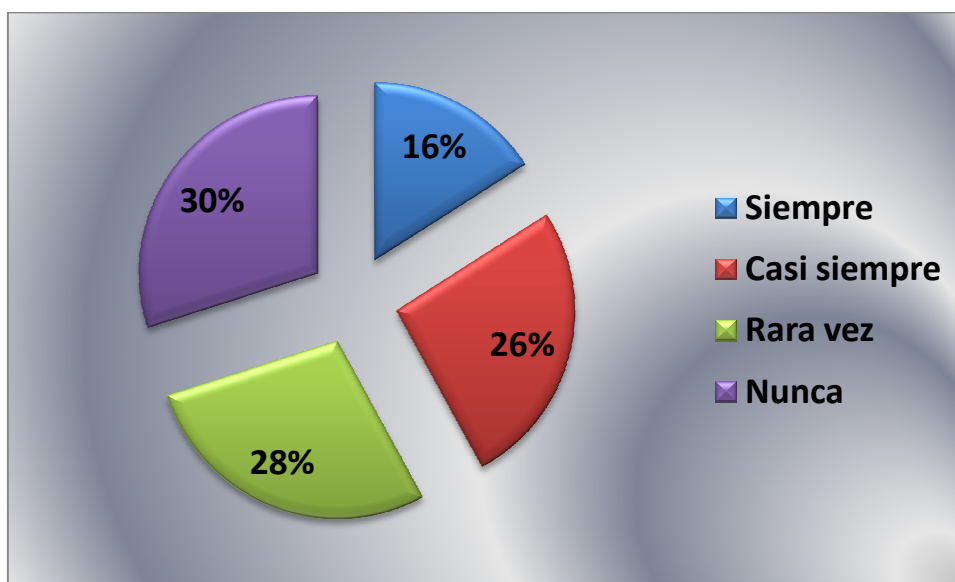


Gráfico N°40 Porcentaje de tratamiento de temas de estadísticos estableciendo analogías.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 14 se observa que 62 estudiantes contestan nunca y 58 que rara vez el docente establece analogías en el tratamiento de temas estadísticos.

En el gráfico se establece que el 29,95% de 207 estudiantes encuestados contestan que nunca establece analogías en el tratamiento de temas estadísticos; el 28,02% contestó que rara vez el docente establece analogías en el tratamiento de temas estadísticos.

Pregunta No. 15, ¿El Docente antes de ejecutar un tema nueva hace énfasis en conocimientos previos?

Cuadro N°39, El Docente antes de un tema nueva hace énfasis en conocimientos previos.

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	48	23,19%
2	Casi siempre	47	22,71%
3	Rara vez	66	31,88%
4	Nunca	46	22,22%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		9,54	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

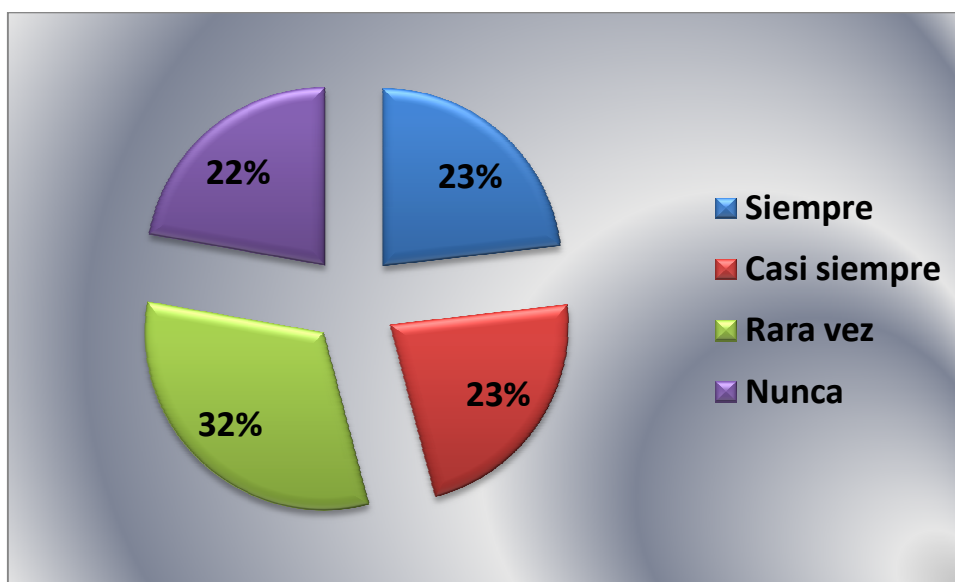


Gráfico N°41 Porcentaje de revisión de conocimientos previos antes de un tema nuevo.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 15 se ve que 66 estudiantes dicen rara vez y 48 siempre antes de ejecutar un tema nuevo hace énfasis en los conocimientos previos.

En el gráfico se establece que el 31,88% de los estudiantes contestan rara vez hace énfasis en los conocimientos previos antes de ejecutar un tema nuevo; el 23,19% contestó que siempre enfatiza en los conocimientos previos.

Pregunta No. 16, ¿El Docente para la construcción de un nuevo conocimiento, aplica técnicas para organizar información?

Cuadro N°40, Para un nuevo conocimiento, usa técnicas para organizar información.

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	45	21,74%
2	Casi siempre	56	27,05%
3	Rara vez	62	29,95%
4	Nunca	44	21,26%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		8,73	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

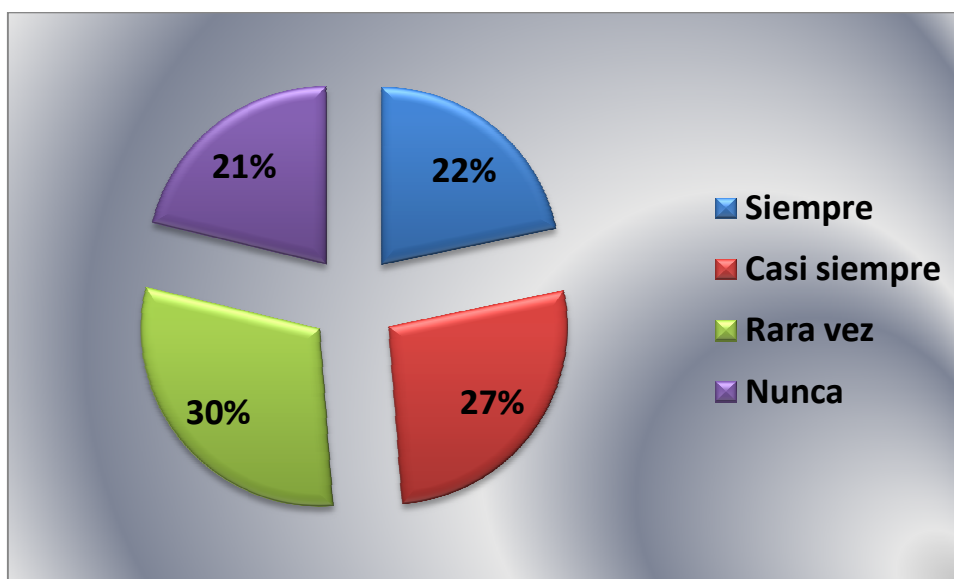


Gráfico N°42 Porcentaje de técnicas para organizar información antes de la construcción de un nuevo conocimiento.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 16 se observa que 62 estudiantes contestan rara vez, 56 casi siempre el docente para construir un nuevo conocimiento usa técnicas para organizar información.

En el gráfico se establece que el 29,95% de los estudiantes contestan rara vez, el 27,05% contestó que casi siempre el docente utiliza técnicas para organizar información.

Pregunta No. 17, ¿El Docente para la resolución de problemas realiza retroalimentación de conceptos y principios básicos?

Cuadro N°41, Retroalimenta conceptos y principios básicos antes de resolver problemas.

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	53	25,60%
2	Casi siempre	55	26,57%
3	Rara vez	54	26,09%
4	Nunca	45	21,74%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		4,57	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

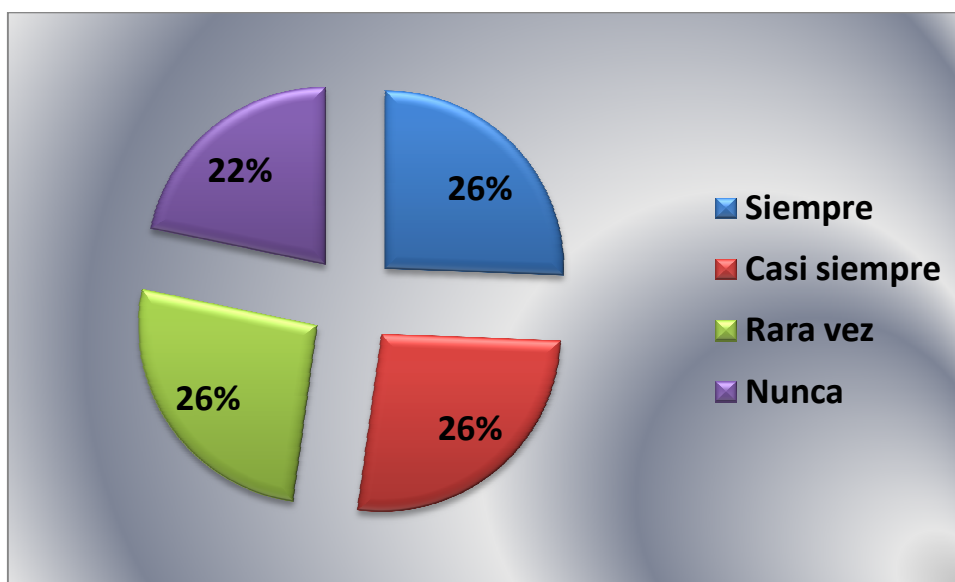


Gráfico N°43 Porcentaje de retroalimentación de conceptos y principios básicos antes de la resolución de problemas.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 17 se observa que 55 estudiantes contestan casi siempre, 54 rara vez el docente realiza retroalimentación de los conceptos básicos para la resolución de problemas.

En el gráfico se ve que el 26,57% de los estudiantes contestan casi siempre, 26,09% contestó que rara vez el docente realiza retroalimentación de los conceptos básicos.

Pregunta No. 18, ¿El docente aplica técnicas para interiorizar el conocimiento en forma permanente?

Cuadro N°42, El docente aplica técnicas para interiorizar el conocimiento en forma permanente.

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	45	21,74%
2	Casi siempre	38	18,36%
3	Rara vez	66	31,88%
4	Nunca	58	28,02%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		12,61	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

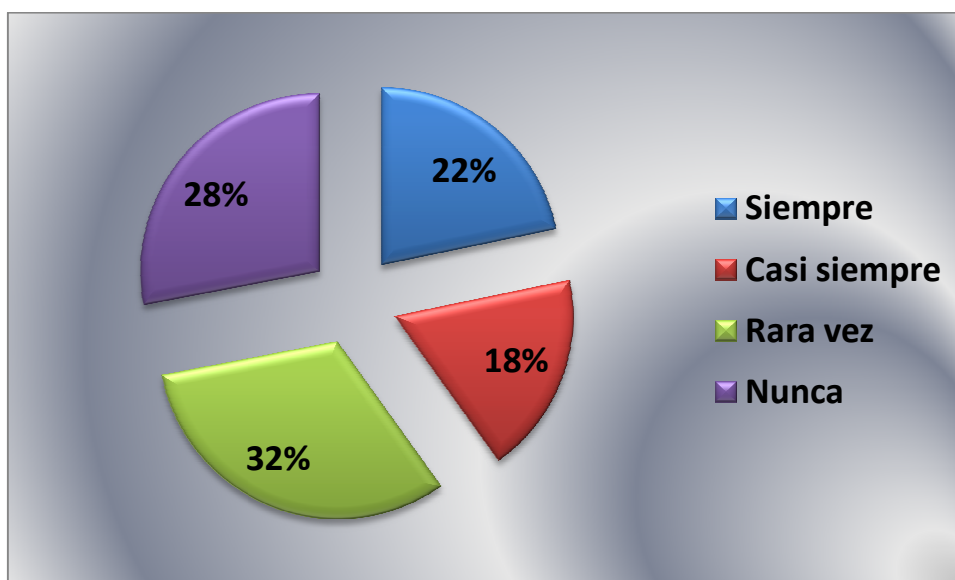


Gráfico N°44 Porcentaje de la aplicación de técnicas para interiorizar el conocimiento en forma permanente.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 18 se observa que 66 estudiantes contestan rara vez, 58 nunca, el docente aplica técnicas para interiorizar el conocimiento en forma permanente.

En el gráfico se establece que el 31,88% de los estudiantes contestan rara vez el 28,02% contestó que nunca el docente aplica técnicas para interiorizar el conocimiento.

Pregunta No. 19, ¿El docente da importancia a las inferencias obtenidas y motiva a la construcción de problemas?

Cuadro N°43, Inferencias obtenidas y motivación a construcción de problemas.

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	47	22,71%
2	Casi siempre	49	23,67%
3	Rara vez	64	30,92%
4	Nunca	47	22,71%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		8,22	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

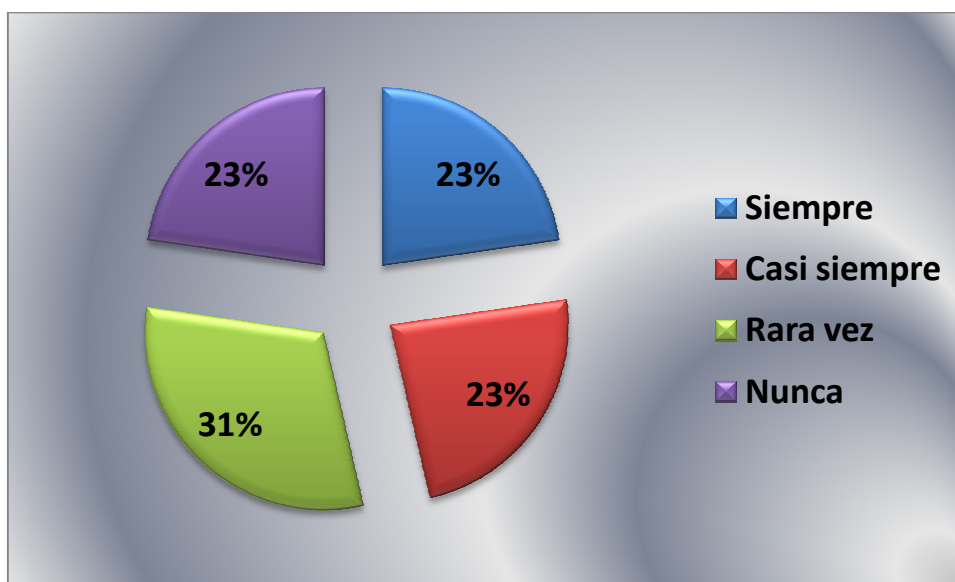


Gráfico N°45 Porcentaje de las inferencias obtenidas lo que a construir problemas

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 19 se observa que 64 estudiantes contestan rara vez, 49 casi siempre el docente da importancia a las inferencias obtenidas y motiva a la construcción de problemas.

En el gráfico se ve que el 30,92% de los estudiantes indican rara vez, el 23,67% indica que casi siempre da importancia a las inferencias obtenidas y motiva a la construcción de problemas.

Pregunta No. 20, ¿El docente motiva a los estudiantes a trabajar cooperativamente o en grupo?

Cuadro N°44, El docente motiva a los estudiantes a trabajar cooperativamente o en grupo

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	49	23,67%
2	Casi siempre	49	23,67%
3	Rara vez	57	27,54%
4	Nunca	52	25,12%
TOTAL		207	100,00%
Media Aritmética		51,75	
Desviación estándar		3,77	

Fuente: Encuesta para Estudiantes

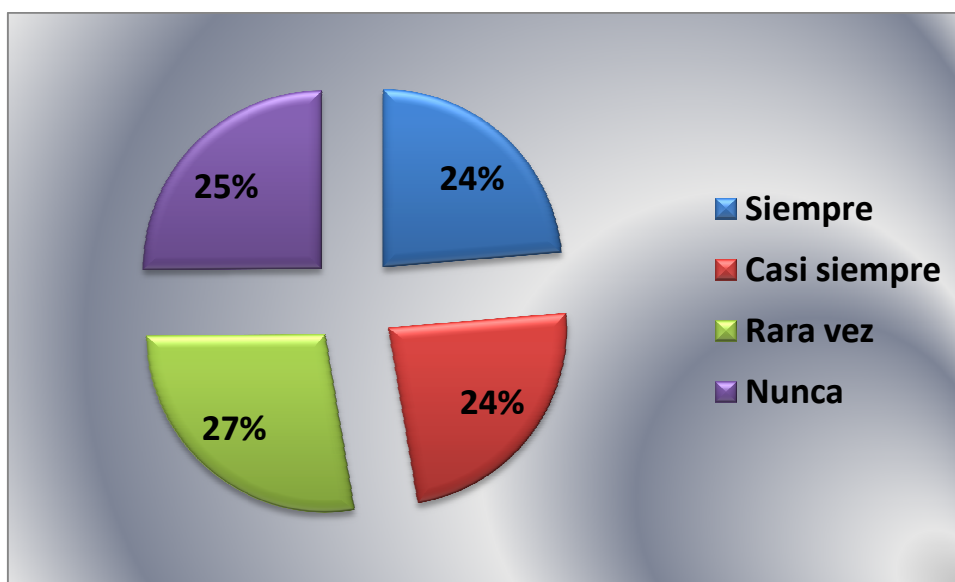


Gráfico N°46 Porcentaje de la motivación que brinda el docente a los estudiantes a trabajar cooperativamente o en grupo

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

En la pregunta 20 se observa que, 57 estudiantes contestan rara vez, 52 nunca el docente motiva a los estudiantes a trabajar cooperativamente o en grupo.

En el gráfico se ve que el 27,54% de los estudiantes contestan rara vez, el 25,12% contestó que el docente nunca motiva a trabajar cooperativamente o en grupo.

ENCUESTA PARA AUTORIDAD

Pregunta No. 1, Las autoridades solucionan los problemas de aprendizaje significativo de los alumnos.

Cuadro N°45, Solucionan los problemas de aprendizaje significativo de los alumnos.

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	0	0,00%
2	Casi siempre	1	100,00%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		1	100,00%
Media Aritmética		0,25	
Desviación estándar		0,50	

Fuente: Encuesta para Autoridad

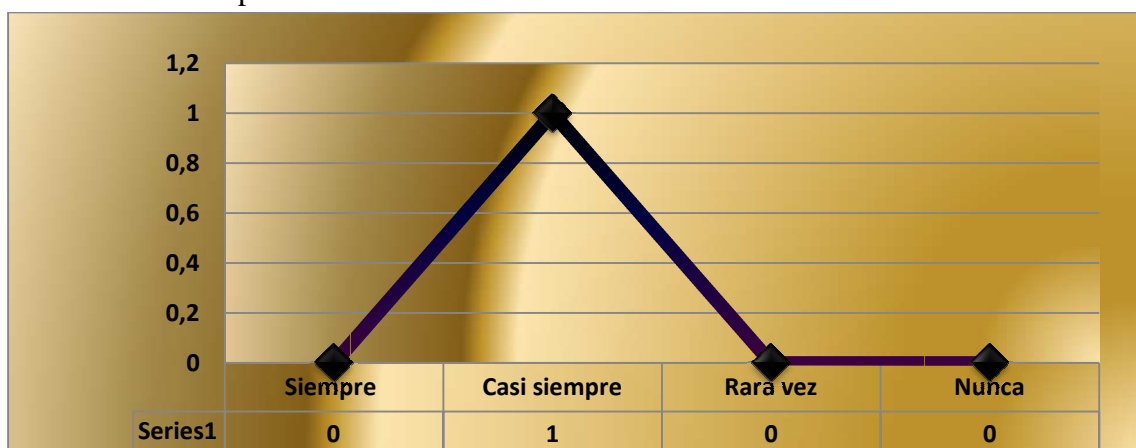


Gráfico N°47 Porcentaje de solucionan a problemas de aprendizaje significativo de alumnos.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

El señor Vicerrector del Colegio Nacional José de la Cuadra; frente a la pregunta si las autoridades solucionan los problemas de aprendizaje significativo de los alumnos, la respuesta fue casi siempre ya que él es mediador frente a circunstancias de gran índole y no solo de la Estadística; sino de todas las asignaturas por lo tanto esta frecuentemente sugiriendo cual es la mejor metodología para llegar a los estudiantes.

Pregunta No. 2, Las autoridades realizan seguimiento de las actividades académicas planificadas.

Cuadro N°46, Realizan seguimiento de las actividades académicas planificadas.

Nº	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	1	100,00%
2	Casi siempre	0	0,00%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		1	100,00%
Media Aritmética		0,25	
Desviación estándar		0,50	

Fuente: Encuesta para Autoridad



Gráfico N°48 Porcentaje de autoridades que realizan seguimiento de las actividades académicas planificadas.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

Para esta pregunta si las autoridades realizan seguimiento de las actividades académicas planificadas, la respuesta fue siempre ya que una de las funciones como Vicerrector es ser el encargado de la actividad pedagógica; además de procurar que todos los estudiantes alcancen el conocimiento para la vida y no en forma temporal.

Pregunta No. 3, Las autoridades facilitan los materiales a los docentes.

Cuadro N°47, Las autoridades facilitan los materiales a los docentes.

N°	Opción de respuesta	f_i	h_i
1	Siempre	0	0,00%
2	Casi siempre	1	100,00%
3	Rara vez	0	0,00%
4	Nunca	0	0,00%
TOTAL		1	100,00%
Media Aritmética		0,25	
Desviación estándar		0,50	

Fuente: Encuesta para Autoridad

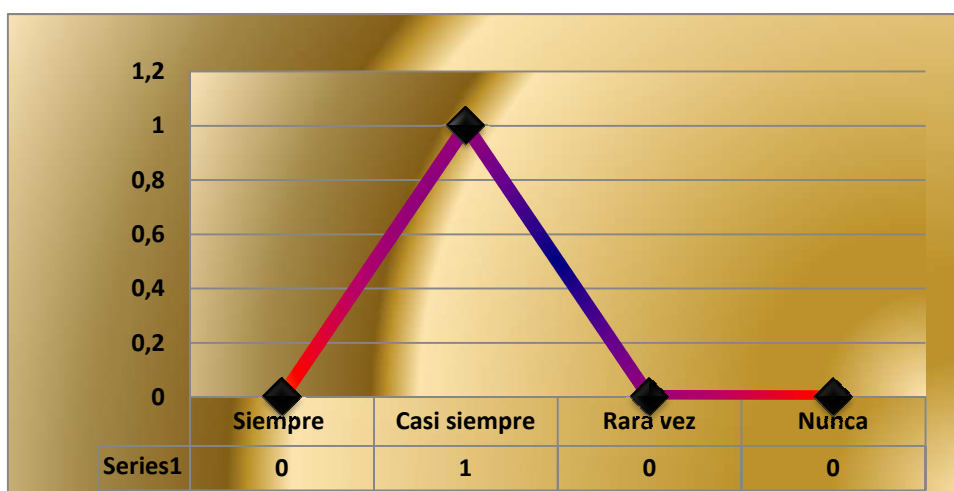


Gráfico N°49 Porcentaje de autoridades que facilitan los materiales a los docentes.

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Análisis e interpretación:

Con respecto a la pregunta si las autoridades facilitan los materiales a los docentes, la respuesta fue casi siempre ya que la institución cuenta con los elementos tradicionales como son el Laboratorio de Computación, Biblioteca, Instrumentos de Biología, una sala de audiovisuales y tres salas con pizarras electrónicas los cuales se utilizan de acuerdo a la petición de cada docente.

4.2 Hipótesis

Hipótesis Nula

H₀: La Metodología activa utilizada en Estadística y Probabilidad **NO** incide en el aprendizaje significativo de los estudiantes de octavo a decimos años del Colegio “José de la Cuadra” del Distrito Metropolitano de Quito.

Hipótesis Alternativa

H₁: La Metodología activa utilizada en Estadística y Probabilidad incide en el aprendizaje significativo de los estudiantes de octavo a decimos años del Colegio “José de la Cuadra” del Distrito Metropolitano de Quito.

4.3 Estimador Estadístico

Se dispone de información obtenida mediante encuestas realizadas a 207 estudiantes de octavo a decimos años del Colegio “José de la Cuadra” de la Ciudad de Quito en el periodo 2010-2011. Para la prueba de hipótesis se aplicó el Chi – cuadrado (X^2) que permite determinar si el conjunto de frecuencias observadas se ajustan a un conjunto de frecuencias esperadas o teóricas, mediante la siguiente fórmula.

$$x^2 = \sum \left(\frac{(O - E)^2}{E} \right)$$

4.2.4 Nivel de significación y regla de decisión, para el Chi-Cuadrado tabulado

95 % equivalente a un $\alpha = 0,05$

gl: (F-1)(C-1)

gl: (20-1)(4-1)

gl:(19)(3)

gl: 57

En la tabla de distribución de X^2_t , al interpolar grados de libertad vs nivel de significación que fue del 95%, se obtiene un valor equivalente a 75,3471, entonces tendríamos lo siguiente:

$$X^2_t = 75,3471$$

Cuadro N°48: **FRECUENCIAS OBSERVADAS**

N° PREGUNTA	ALTERNATIVAS DE RESPUESTA				TOTAL
	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	RARA VEZ	NUNCA	
1	52	52	60	46	210
2	44	44	64	58	210
3	43	44	67	56	210
4	49	58	57	46	210
5	45	49	61	55	210
6	29	55	75	51	210
7	55	68	47	40	210
8	68	60	50	32	210
9	50	63	70	27	210
10	64	65	35	46	210
11	32	49	89	40	210
12	40	44	69	57	210
13	50	73	44	43	210
14	35	55	58	62	210
15	50	48	66	46	210
16	47	57	62	44	210
17	55	56	54	45	210
18	47	39	66	58	210
19	49	50	64	47	210
20	50	50	58	52	210
Total	954	1079	1216	951	4200

Elaborado por: Myriam Ángel P.

Cuadro N°49: **FRECUENCIAS ESPERADAS**

N° PREGUNTA	ALTERNATIVAS DE RESPUESTA				
	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	RARA VEZ	NUNCA	TOTAL
1	47,7	53,95	60,8	47,55	210
2	47,7	53,95	60,8	47,55	210
3	47,7	53,95	60,8	47,55	210
4	47,7	53,95	60,8	47,55	210
5	47,7	53,95	60,8	47,55	210
6	47,7	53,95	60,8	47,55	210
7	47,7	53,95	60,8	47,55	210
8	47,7	53,95	60,8	47,55	210
9	47,7	53,95	60,8	47,55	210
10	47,7	53,95	60,8	47,55	210
11	47,7	53,95	60,8	47,55	210
12	47,7	53,95	60,8	47,55	210
13	47,7	53,95	60,8	47,55	210
14	47,7	53,95	60,8	47,55	210
15	47,7	53,95	60,8	47,55	210
16	47,7	53,95	60,8	47,55	210
17	47,7	53,95	60,8	47,55	210
18	47,7	53,95	60,8	47,55	210
19	47,7	53,95	60,8	47,55	210
20	47,7	53,95	60,8	47,55	210
TOTAL	954	1079	1216	951	4200

Elaborado por: Myriam Ángel P.

CUADRO N° 50 CÁLULO DEL CHI-CUADRADO

n	f_o	f_e	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
1	52	47,7	4,3	18,49	0,38
2	52	53,95	-1,95	3,80	0,070
3	60	60,8	-0,8	0,64	0,01
4	46	47,55	-1,55	2,40	0,05
5	44	47,7	-3,7	13,69	0,28
6	44	53,95	-9,95	99,00	1,83
7	64	60,8	3,2	10,24	0,17
8	58	47,55	10,45	109,20	2,30
9	43	47,7	-4,7	22,09	0,46
10	44	53,95	-9,95	99,00	1,83
11	67	60,8	6,2	38,44	0,63
12	56	47,55	8,45	71,40	1,50
13	49	47,7	1,3	1,69	0,035
14	58	53,95	4,05	16,4	0,30
15	57	60,8	-3,8	14,44	0,23
16	46	47,55	-1,55	2,40	0,05
17	45	47,7	-2,7	7,29	0,153
18	49	53,95	-4,95	24,5	0,45
19	61	60,8	-0,8	0,64	0,01
20	55	47,55	7,45	55,50	1,17
21	29	47,7	-18,7	349,7	7,33
22	55	53,95	1,05	1,10	0,02
23	75	60,8	14,2	201,64	3,32
24	51	47,55	3,45	11,90	0,25
25	55	47,7	7,3	53,29	1,12
26	68	53,95	14,05	197,4	3,66
27	47	60,8	-13,8	190,44	3,13
28	40	47,55	-7,55	57,00	1,2
29	68	47,7	20,3	412,09	8,6

30	60	53,95	6,05	36,60	0,68
31	50	60,8	-10,8	116,64	1,92
32	32	47,55	-15,55	241,80	5,08
33	50	47,7	2,3	5,29	0,11
34	63	53,95	9,05	81,9	1,52
35	70	60,8	9,2	84,64	1,39
36	27	47,55	-20,55	422,3	8,88
37	64	47,7	16,3	256,69	5,57
38	65	53,95	11,05	122,1	2,26
39	35	60,8	-25,8	665,64	10,94
40	46	47,55	-1,55	2,40	0,05
41	32	47,7	-15,7	246,49	5,17
42	49	53,95	-4,95	24,5	0,45
43	89	60,8	28,2	795,24	13,07
44	40	47,55	-7,55	57,00	1,2
45	40	47,7	-7,7	59,29	1,24
46	44	53,95	-9,95	99,00	1,83
47	69	60,8	8,2	67,24	1,10
48	57	47,55	9,45	89,3	1,88
49	50	47,7	2,3	5,29	0,11
50	73	53,95	19,05	362,9	6,72
51	44	60,8	-16,8	282,24	4,64
52	43	47,55	-4,55	20,7	0,43
53	35	47,7	-12,7	161,29	3,38
54	55	53,95	1,05	1,10	0,02
55	58	60,8	-2,8	7,84	0,13
56	62	47,55	14,45	208,8	4,39
57	50	47,7	2,3	5,29	0,11
58	48	53,95	-5,95	35,4	0,66
59	66	60,8	5,2	27,04	0,44
60	46	47,55	-1,55	2,4	0,05
61	47	47,7	-0,7	0,49	0,01

62	57	53,95	3,05	9,30	0,17
63	62	60,8	1,2	1,44	0,02
64	44	47,55	-3,55	12,6	0,27
65	55	47,7	7,3	53,29	1,12
66	56	53,95	2,05	4,2	0,077
67	54	60,8	-6,8	46,24	0,76
68	45	47,55	-2,55	6,50	0,14
69	47	47,7	-0,7	0,49	0,01
70	39	53,95	-14,95	223,5	4,14
71	66	60,8	5,2	27,04	0,44
72	58	47,55	10,45	109,2	2,3
73	49	47,7	1,3	1,69	0,035
74	50	53,95	-3,95	15,6	0,29
75	64	60,8	3,2	10,24	0,17
76	47	47,55	-0,55	0,30	0,006
77	50	47,7	2,3	5,29	0,11
78	50	53,95	-3,95	15,6	0,29
79	58	60,8	-2,8	7,84	0,13
80	52	47,55	4,45	19,8	0,42
					$X^2_c = 136,87$

Elaborado por: Myriam Ángel P.

4.2.5 Decisión final:

El valor de $X^2_c = 136,87 > X^2_t = 75,3471$ y de conformidad a lo establecido en la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula, por lo que se acepta la hipótesis alterna,

H₁: La Metodología activa utilizada en Estadística **SI** incidirá en el aprendizaje significativo de los estudiantes de octavo a decimos años del Colegio “José de la Cuadra” del Distrito Metropolitano de Quito.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones:

Luego de haber realizado el trabajo de investigación, incluido el estudio estadístico se detecta que no se aplica metodologías activas en Estadística por parte de los docentes, verificándose que se sigue aplicando metodologías con enfoque tradicional y que la falencia más relevante es la falta de razonamiento y la decidía de adquirir conocimientos nuevos y actualizados, lo cual influye ostensiblemente en el aprendizaje significativo, La labor académica del docente está basada en la formación cognitiva y procedimental del estudiante.

Los resultados respecto al aprendizaje significativo, no es de lo mejor ya que al seguir utilizando metodologías caducas por parte de los docentes en los estudiantes de octavo a decimos años del Colegio “José de la Cuadra” del Distrito Metropolitano de Quito, no existe la motivación y el conocimiento necesario para desarrollar habilidades y destrezas para captar contenidos nuevos en la diversidad de temas de Estadística por parte de los estudiantes, La preparación oportuna del docente en esta área del conocimiento propiciará aprendizajes significativos.

5.2 Recomendaciones:

Por los resultados obtenidos en el proceso investigativo es indispensable plantear una guía de metodologías activas, en base a las cuales se provee de las herramientas necesarias para su aplicación y por otro lado si existe la predisposición del docente indudablemente esto permitirá conseguir aprendizajes significativos, con lo cual se alcanzaría mejor rendimiento por parte del estudiante en el aula.

Incentivar al docente en el uso de metodologías activas que favorezcan al desarrollo del pensamiento lógico estadístico, mediante la diversificación de las mismas, capacitar a los docentes para la formación integral del estudiante.

Dar varias soluciones basado en metodologías activas para la resolución de los problemas estadísticos, valorando la capacidad sistemática y reflexiva de los estudiantes.

Elaborar y socializar una guía de metodologías activas, para mejorar el aprendizaje significativo de estadística en los estudiantes de octavo a decimos años del Colegio “José de la Cuadra” de la ciudad de Quito.

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

6.1 TÍTULO:

ELABORAR Y SOCIALIZAR UNA GUÍA DE METODOLOGÍAS ACTIVAS, PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE ESTADÍSTICA EN LOS ESTUDIANTES DE OCTAVO A DECIMOS AÑOS DEL COLEGIO “JOSÉ DE LA CUADRA” DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO.

Datos informativos:

Nombre del Plantel.	Colegio “José De La Cuadra”
Año Lectivo.	2010 – 2011
Año de bachillerato.	Octavo a Decimo años
Ubicación.	Distrito Metropolitano de Quito
Jornada.	Completa
Número de estudiantes.	447
Número de Docentes.	3

6.2 Antecedentes de la Propuesta.

El aprendizaje de la estadística se relaciona con una cadena de conocimientos totalmente enlazada donde el mínimo elemento dado establece condiciones para el próximo saber, como una película de varias partes ó los diferentes volúmenes de un tratado donde la ausencia de uno provoca situaciones de incomprensión para el nuevo asunto a tratar. Es por ello que el saber de cada una de las partes de esta cadena debe quedar bien ajustado en el saber del estudiante. Al impartir esta asignatura se debe empezar con una reseña de datos históricos no comunes de allí que el docente ha de fortalecer una de sus capacidades como la de investigador, una vez enganchados el estudiante tendrá la necesidad de averiguar que otras ventajas me brindará el estudio de esta materia.

- ◆ Los orígenes del contenido nuevo: Estableciendo los nexos con los conceptos que le anteceden.
- ◆ Motivación hacia el contenido que se necesita aprender: Establecer su importancia basada en su fundamentación y su aplicación en numerosas situaciones simples y complejas, planteando ejemplos que ilustran esta verdad.
- ◆ Buscar los elementos que fundamentan el contenido nuevo. Analizando cada uno de ellos y exponiendo con claridad sus funciones.
- ◆ Establecer vías ó caminos para la construcción del nuevo conocimiento; búsqueda del conocimiento anterior que se requiere para conectar el nuevo y así continuar la cadena del saber estadístico.
- ◆ Enmarcar la necesidad de aprender lo nuevo; Establecer situaciones problemáticas donde se verán afectados de no conocer y por su puesto de no aplicar el conocimiento nuevo.

Cuando no se tiene en cuenta estas situaciones el estudiante aprende por obligación porque está en el pensum, porque” no le queda otra”, ó porque se requiere para aprobar. De esta forma se realiza un aprendizaje memorístico, sin establecer los nexos entre contenido y contenido o peor sin saber para lo que le hace falta posteriormente ese contenido.

La mayoría de las situaciones de incomprensión escolar se presentan por insatisfacción del trabajo de los docentes que enseñan ciencias, ya que inciden en las situaciones siguientes:

- ➡ Inadecuada aplicación de técnicas de enseñanza de la estadística.

- Dificultad ante la búsqueda de aplicaciones de los conocimientos estadísticos en la realidad objetiva.
- No diferenciar los contenidos por la especialidad o carrera en que la imparte.
- No tener en cuenta un justo balance entre teoría y práctica.
- Presentación del contenido nuevo sin enlazarlo con lo ya conocido.
- No establecer las situaciones problemáticas adecuadas a la introducción del nuevo conocimiento.
- No establecer la motivación que se requiere para el nuevo aprendizaje.

En la era actual, la Estadística juega un papel fundamental en la introducción de la lógica y el razonamiento ya que aunque no se forme al estudiante para ser un estadista, se requiere de ésta para su actividad investigativa dentro de cualquier campo de acción y para establecer la secuencia de pasos a seguir en el análisis propio de la especialidad que se estudie. Es importante afirmar: la estadística prepara al hombre para la vida, el mundo globalizado requiere de toma de decisiones acertadas y bien estructuradas.

Una clase de estadística debe establecer claramente “QUÉ” contenidos aborda y “CÓMO” se establecerán los mismos de manera que permitan la facilidad de su aprendizaje. Cuando se imparte estadística se debe:

- ◆ Establecer las semejanzas y diferenciaciones con otros conocimientos adquiridos anteriormente.
- ◆ Obtener la herramienta visual que lo identifique, motivando su aprendizaje.
- ◆ Buscar las aplicaciones claras y precisas que hacen uso de ella.

Para ello se requiere de clases donde se establezca una dinámica de grupo adecuada para el cumplimiento del objetivo de aprendizaje deseado. Lograr una forma de trabajo en grupo donde el estudiante participe activamente en su aprendizaje y en colaboración con sus compañeros, si es posible aporte, con su poder creativo, ante situaciones vinculadas con la temática que fueron obtenidas en la búsqueda de elementos nuevos. Con ello se requiere dejar un margen adecuado de investigación por parte del estudiante. Es decir, el docente no debe dar todo el conocimiento sino ofrecer los impulsos necesarios para que el estudiante obtenga los elementos restantes. Esta actividad llenará de expectativas al estudiante y se sentirá partícipe de su propio saber, lográndose un aprendizaje significativo.

6.3 Justificación.

El docente siendo parte de la trilogía en el proceso de interaprendizaje, en calidad de EDUCADOR y ante las exigencias de una sociedad globalizada y que cada día demanda mejores niveles de conocimiento para los estudiantes, es obligación actualizarse cada día ya que solamente así se puede aplicar diversas metodologías activas, a fin de mejorar el aprendizaje significativo y que al menos esté acorde con los niveles mínimos de aceptación, por lo tanto la capacitación permanente del docente permitirá el uso de métodos y técnicas modernas las cuales deben estar acorde a las demandas sociales y laborales para enfrentar con eficiencia el desempeño profesional.

Al aplicar los múltiples saberes por parte del educador, estaríamos fortaleciendo en el estudiante la capacidad de solucionar los problemas simples o complejos de aprendizaje y asimilación de nuevos conocimientos y siempre estar en niveles altos de competitividad, por lo anterior el ser docente no implica tener conocimiento sino es necesario tener vocación y mística profesional a fin de superar las dificultades de aprendizaje dentro del aula.

En la actualidad el docente debe enseñar a aprender al estudiante de una o de otra manera solo así tendría sentido el aprendizaje significativo ya que para aprender algo debe existir el equilibrio, autorregulación y el placer por aprehender y hay que inculcar o cultivar la pasión por conocer.

La importancia de la propuesta se desglosa de acuerdo a los siguientes aspectos:

El docente consciente debe rendir cuentas cuando existe un número de estudiantes con bajos rendimientos lo cual se evidencia cuando un 15% estarían en este caso, por lo tanto debe aplicarse la recuperación académica.

En las evaluaciones debemos tener presente la Reforma Curricular la misma que determina aplicar los tres tipos de evaluaciones: autoevaluación, coevaluación y la heteroevaluación con lo cual estaríamos reflejando la labor honrada del docente.

En los casos de bajo rendimiento el docente tiene la obligación de una recuperación académica utilizando nuevos métodos y estrategias.

El ministerio de educación no permite el aislamiento por discapacidad sino que no debe haber estudiantes aventajados y otros con ciertas desventajas ya que todos tienen derecho a un trato digno y equitativo.

La preocupación del docente ya no está solo en enseñar, sino más bien en enseñar a aprender y aprender a aprender.

Por lo anterior amerita la aplicación por parte del docente de nuevas estrategias metodológicas grupales a fin de mejorar el rendimiento no individual sino grupal.

6.4 Objetivos:

6.4.1 Objetivo General.

Utilizar el Aprendizaje basado en problemas (ABP) como metodologías activa, para mejorar el aprendizaje significativo de la asignatura de Estadística y Probabilidad de los estudiantes de Octavo a Decimos años del colegio José del Distrito Metropolitano de Quito.

6.4.2 Objetivos Específicos:

- Aplicar metodologías activas en Estadística para mejorar el aprendizaje significativo.
- Socializar la guía de metodologías activas para la enseñanza de la Estadística en de los estudiantes de Octavo a Decimos años del colegio José de la Cuadra del Distrito Metropolitano de Quito.

6.5 Factibilidad.

La aplicación de esta propuesta es procedente ya que el colegio José de la Cuadra de la ciudad de Quito, cuenta con un colectivo de docentes calificados y dispuestos al cambio.

Existe el respaldo e interés de los directivos de la institución a fin de fomentar un trabajo mancomunado, cooperativo y comprometido, donde los estudiantes de una situación pasiva sean activos y capaces de construir su propio conocimiento una vez que el docente a implementado nuevas metodologías.

En la práctica pedagógica a más de la teoría y la experimentación debe fomentarse la investigación y la innovación, esto se logrará concientizando al estudiante y explotando la riqueza espiritual, la creatividad y el deseo de superación.

La idea principal es obtener mejores resultados en el aprendizaje significativo de los estudiantes y que los docentes usen las metodologías y así contribuir al país con estudiantes capacitados y con grandes niveles de razonamiento.

No hay que dejar a un lado lo que respecta a contenidos de la asignatura ya que su estructura debe ser secuencial, coherente y debe tener relación la teoría con la práctica.

6.6 Fundamentaciones

6.6.1 Fundamentación Filosófica

Este trabajo nos va a permitir saber la importancia que tiene el enseñarle al estudiante a saber pensar y ha saber el usar sus propias herramientas de acuerdo a sus propias capacidades a fin de resolver problemas no solo escolares si no también a través de toda su vida, también nos permitirá conocer las diferencias entre las estrategias de aprendizaje, estrategias metodológicas, las técnicas, clases de aprendizaje, entre otros; cabe mencionar que este material va dirigido en especial a los docentes, ya que debemos mejorar en todos los aspectos a fin de hacer de nuestros alumnos hombres de bien para la sociedad, asimismo debemos descubrir cuál es la mejor estrategia cual es la mejor técnica, en qué momento utilizarla, y lo mas importante como hacer para que ellos mismos desarrollen sus estrategias de aprendizaje.

6.6.2 Fundamentación Epistemológica.

Creo que la cuestión de las “metodologías activas” es importante e inacabada, toda vez que el modo de actuar en el proceso de enseñanza aprendizaje tiene en sí mismo una importante capacidad educativa, es decir, al aprender unos contenidos, una materia, aprendemos la metodología implícita o explícitamente manifiesta., Es claro, en este sentido, que el discente va creando sus estructuras mentales de acuerdo con determinados modelos y parámetros que el docente le inculca y que las materias o las ciencias o las artes le exigen.

Por otra parte es preciso dejar claro que las metodologías no deben considerarse incompatibles, sino complementarios de un proceso unitario de carácter formativo, Somos conscientes, así mismo, de que el principio de actividad está indisolublemente unido al de necesidad.

6.6.3 Fundamentación Teórica - Científico

Si el núcleo fundamental del aprendizaje está constituido por los procesos cognitivos, entonces, el carácter cuantitativo o cualitativo del aprendizaje dependerá de los procesos o estrategias que se utilicen. En ese sentido, en el contexto escolar, se pueden distinguir tres grandes concepciones del aprendizaje.

En primer lugar, una concepción en la que se ignoran los procesos mediadores y se tienen en cuenta sólo las instancias extremas de la cadena, es decir, la instrucción y la ejecución.

Es la forma en que se plantea el aprendizaje skinneriano que es un aprendizaje de conductas y no de conocimientos o estrategias cognitivas, y en el que se exige solamente identificar una conducta meta, dividirla en pequeñas conductas parciales lógicamente ordenadas, aprender secuencialmente cada conducta unida y reforzarla inmediatamente una vez aprendida y dominada.

En segundo lugar, puede concebirse el aprendizaje como una secuencia de procesos que se instalan entre la instrucción y la ejecución, aunque considerados desde una perspectiva puramente cuantitativa (muchos o pocos nódulos informativos).

Este modelo cognitivo supera el modelo skinneriano, pero es insuficiente desde el punto de vista de la explicación y de la intervención.

Por último, cabe una concepción del aprendizaje desde una perspectiva cualitativa, en la que es posible manipular una variada gama de procesos y estrategias a fin de mejorar la calidad del aprendizaje.

Cuanto más intensamente el estudiante procese la información más aprenderá y cuanto más ligera o superficialmente procese la información, menos aprenderá.

Es importante también el modo de procesar la información.

Así, por ejemplo, la repetición verbal de cada palabra en una tarea podrá conducir a una mejor ejecución en una prueba de reconocimiento verbal, mientras que la organización del material informativo por ejemplo, a través de un mapa conceptual podrá conducir a una mejor ejecución en una tarea que requiere hacer inferencias.

Por tanto, el entrenamiento de los procesos y estrategias busca influir en la selección de un tipo de procesamiento adecuado para las metas apuntadas por el estudiante.

Pero, en este caso, los efectos serán cualitativos, es decir, influirán en la clase de resultado de aprendizaje que se adquiere, y no sólo cuantitativos.

El modelo cuantitativo sugiere que la cantidad de atención prestada, la cantidad de organización y el número de elaboraciones puede afectar a la cantidad de aprendizaje.

En cambio, el modelo cualitativo sugiere que los procesos atencionales pueden afectar a la selección de la información; los procesos de organización pueden afectar a las conexiones internas que se construyen dentro de esa nueva información y los procesos de elaboración pueden afectar a la integración de la nueva información con la información ya existente entre las que se establecen conexiones externas.

En síntesis, el modelo cuantitativo se centra en el número de nódulos o unidades de información que se adquieren; el modelo cualitativo, en cambio, se centra en qué nódulos se alcanzan, cómo se relacionan uno con otro y cómo se relacionan con el conocimiento existente en el sujeto.

De ese modo, el aprendizaje depende de lo que el estudiante haga, es decir, de los procesos que ponga en marcha al aprender y, por tanto, de las estrategias que desarrollan esos procesos. Los resultados del aprendizaje dependen de los procesos sugeridos por el profesor y puestos en marcha por el estudiante mientras aprende.

El manejo de esos procesos puede influir en el modo de procesar la información.

Ahora bien, ¿cuántos y cuáles son los procesos de aprendizaje?

Se trata de identificar los procesos de aprendizaje para construir modelos de esos procesos, y luego, una vez comprendidos, enseñarlos a los estudiantes para mejorar los aprendizajes. Al respecto debemos decir que los autores no están de acuerdo ni en el número ni en el nombre que dan a estos procesos que ocurren en el aprendizaje.

Sin embargo, a pesar de las diferencias, todos coinciden en que los procesos representan en realidad sucesos internos que pasan por la cabeza de los estudiantes mientras aprenden, es decir, actividades que el estudiante debe realizar para que se dé efectivamente un buen rendimiento. Coinciden, también, en que estos sucesos se pueden activar por iniciativa del profesor o del alumno, pero, en cualquier caso, deben ser realizados por el alumno.

Beltrán (1996: 42) hace en el siguiente cuadro una comparación entre los procesos de aprendizaje propuestos por distintos autores. La propuesta de Beltrán representa una posición media de las anteriores propuestas ni tan detallada que alargue y atomice el verdadero proceso de aprender, ni tan estrecha que diluya los grandes mecanismos mentales que intervienen en la adquisición del conocimiento.

Los procesos significan sucesos internos que implican una manipulación de la información entrante. A juicio de Beltrán, los procesos que mejor representan los sucesos internos presentes en el acto de aprender son los siguientes:

El proceso de sensibilización representa el marco o pórtico inicial del aprendizaje, está configurado por tres grandes procesos de carácter afectivo-motivacional que son la motivación, la emoción y las actitudes.

El punto de partida de todo aprendizaje es la motivación.

El aprendizaje escolar es un tipo de aprendizaje propositivo, orientado a una meta.

El estudiante, al iniciar el aprendizaje, tiene unas expectativas sobre lo que va a conseguir mediante las actividades correspondientes.

Si el sujeto no está motivado, es necesario presentarle algunas expectativas sugerencias, realistas y sensatas que él puede llegar a conseguir si realiza adecuadamente la actividad del aprendizaje propuesto. El fracaso de muchos estudiantes proviene de una clara falta de motivación, sea porque no tienen interés, sea porque lo han perdido como consecuencia de una mala planificación instruccional o por una repetida experiencia de fracaso.

Una buena técnica de intervención para potenciar la motivación de los estudiantes se encuentra en los modelos atribucionales que pretenden cambiar la atribución de fracaso a falta de esfuerzo, con lo que se eleva el auto concepto, mejoran las expectativas de cara al futuro y surgen sentimientos positivos, porque el sujeto puede ya controlar el aprendizaje.

En cuanto a la emoción, conviene destacar la influencia de la ansiedad que, en su vertiente activadora dinamiza los mecanismos del aprendizaje para recoger y procesar la información entrante, y en su vertiente inhibidora, puede disminuir, y hasta neutralizar, la eficacia de los recursos del sujeto a la hora de aprender.

Por último, están las actitudes, su consideración cognitiva y afectiva

6.6.4 Metodología de la Enseñanza de la Estadística.

En cuanto a la metodología de la enseñanza de la estadística se ha de considerar toda actividad como ejemplos muy cercanos al mundo familiar al estudiante y la información que proporcionan estos, una oportunidad extraordinaria de “matematizar”, de

mostrar al estudiante el proceso de construcción de modelos, por otro lado, la aplicación de las teorías de aprendizaje aceptadas con mayor generalidad enfatizan el papel de la resolución de problemas estadísticos, enfatizar la actividad del estudiante en la construcción del conocimiento, así como la formulación (lenguaje estadístico), validación (demostración y razonamiento de las ideas estadísticas) e institucionalización (puesta en común acuerdo social en la construcción del conocimiento). El rol del docente será de un gestor del conocimiento, instrumentos y orientador de situaciones que le permita un progreso académico.

El uso de la didáctica, para saber enseñar Estadística debe ser uno de los puntales para alcanzar los objetivos planteados, considerando la metodología heurística descrita por Kahneman, Slovic, Tversky (1982) se debe valorar:

- Representatividad.
- Disponibilidad.
- Diferentes niveles de concreción de un mismo concepto en estadística descriptiva e inferencial.

En cuanto a la representatividad se dice que un sujeto sigue esta estrategia de representación cuando la probabilidad a un suceso, basándose en la semejanza del mismo con la población de la cual se extrae o en el parecido de éste con el proceso por medio del cual se generan los resultados.

La disponibilidad consiste en la tendencia a hacer predicciones sobre la probabilidad de un suceso, basándose en la mayor o menor facilidad con la cual es posible recordar o construir ejemplos de ese suceso.

Shaughnessy (1992) recomienda que en las clases de estadística se estime:

- Introducir la probabilidad y la estadística de un modo experimental.
- Confrontar los sistemas de creencias personales de carácter determinista, con la importancia y utilidad de la estadística para la toma de decisiones, con una base racional y objetiva.
- Sensibilizar a los estudiantes hacia los usos incorrectos de la Probabilidad y la Estadística.

- Dar a los estudiantes la oportunidad de resolver problemas que requieran la recogida o simulación de sus propios datos para la toma de decisiones.
- Sensibilizarlos ante algunas aparentes paradojas de la Estadística.
- Llevar a cabo investigaciones pequeñas con los estudiantes para descubrir sus procesos de razonamiento sobre problemas estadísticos.

Finalmente integrar los diferentes niveles de concreción de un mismo concepto de este modo el proceso estadístico realizado permitirá obtener “alguna” información sobre la población y de este modo aumenta nuestro conocimiento sobre la misma. La comprensión de esta idea implica un equilibrio adecuado entre dos ideas aparentemente antagónicas:

- La representatividad muestral.
- La variabilidad muestral.

La idea primera nos sugiere que la muestra tendrá a menudo características similares a las de la población, si ha sido elegida con las precauciones adecuadas.

La idea segunda, nos sugiere el hecho de que no todas las muestras son iguales entre sí.

6.6.5 Plan Operativo

6.6.5.1 Antecedentes Curriculares

Actualización y fortalecimiento curricular de la educación básica 2010 – Matemática (MINISTERIO DE EDUCACIÓN ECUADOR)

CONTENIDOS		
OCTAVO	NOVENO	DECIMO
BLOQUE DE ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD		
<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Frecuencias absolutas y acumuladas ⊕ Calcular ⊕ Contrastar ⊕ Analizar 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Diagrama de tallo y hojas ⊕ Representación ⊕ Análisis ⊕ Medidas de tendencia central ⊕ Media, mediana, moda ⊕ Rango 	<ul style="list-style-type: none"> ⊕ Media aritmética ⊕ Cálculo ⊕ Resolución de problemas ⊕ Probabilidades simples ⊕ Cálculo ⊕ Representaciones gráficas

Tabla N° 1

Elaborado por: Myriam Angel P.

ACTUALIZACIÓN Y FORTALECIMIENTO CURRICULAR DE LA EDUCACIÓN BÁSICA – MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

PERFIL DE SALIDA DEL ESTUDIANTE DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA BLOQUE DE ESTADÍSTICA

Las estudiantes y los estudiantes sean capaces de formular preguntas que pueden abordarse con datos, recopilar, organizar en diferentes diagramas y mostrar los datos pertinentes para responder a las interrogantes planteadas, además de desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos; entender y aplicar conceptos básicos de probabilidades, convirtiéndose en una herramienta clave para la mejor comprensión de otras disciplinas y de su vida cotidiana.

A través del estudio de la Matemática, las estudiantes y los estudiantes aprenderán valores muy necesarios para su desempeño en las aulas y más adelante como profesionales y ciudadanos. Estos valores son rigurosidad –los estudiantes deben acostumbrarse a aplicar las reglas y teoremas correctamente, a explicar los procesos utilizados y a justificar los organización –tanto en los lugares de trabajo como en sus procesos deben tener una organización tal que facilite su comprensión en lugar de complicarla; limpieza las estudiantes y los estudiantes deben aprender a mantener sus pertenencias, trabajos y espacios físicos limpio respeto, tanto a las docentes, los docentes, autoridades, como a sus compañeros y a los espacios físicos y conciencia social – las estudiantes y los estudiantes deben entender que son parte de una comunidad y que todo aquello que ellos hagan afectará de alguna manera a los demás miembros de la comunidad, por lo tanto deberán aprender a ser buenos ciudadanos en este nuevo milenio.

Bloque de estadística y probabilidades: En este bloque se busca que las estudiantes y los estudiantes sean capaces de formular preguntas que pueden abordarse con datos, recopilar, organizar en diferentes diagramas y mostrar los datos pertinentes para responder a las interrogantes planteadas, además de desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos; entender y aplicar conceptos básicos de probabilidades, convirtiéndose en una herramienta clave para la mejor comprensión de otras disciplinas y de su vida cotidiana.

Finalmente, recordemos que a través del estudio de la Matemática, las estudiantes y los estudiantes aprenderán valores muy necesarios para su desempeño en las aulas y más adelante como profesionales y ciudadanos. Estos valores son rigurosidad –los estudiantes deben acostumbrarse a aplicar las reglas y teoremas correctamente, a explicar los procesos utilizados y a justificarlos. La organización –tanto en los lugares de trabajo como en sus procesos debe tener una organización tal que facilite su comprensión en lugar de complicarla.

Bloque 5. Estadística y Probabilidad

El estudio en este año se enfocará en la determinación de frecuencia absoluta y la frecuencia absoluta acumulada de una serie de datos estadísticos, los cuales pueden estar listados o representados gráficamente. Use diagramas de barras con las categorías debidamente identificadas y con las frecuencias de cada una claramente establecidas. Las frecuencias absolutas son las frecuencias de cada una de las categorías representadas y las frecuencias acumuladas son la combinación de las frecuencias de las categorías solicitadas conjuntamente.

Nuestros estudiantes, en la medida de lo posible, deben tener contacto con las nuevas tecnologías. Si este es el caso, una forma de reforzar su labor docente es proponer a sus estudiantes que el registro y/o análisis de datos se haga en cualquiera de las diversas hojas de cálculo disponibles. Para la recolección de datos puede ayudarse de datos reales, que pueden encontrar en diferentes revistas, periódicos o medios de comunicación, a la vez que se trabaja en un conocimiento de matemática, y se les acerca poco a poco a la realidad nacional.

La evaluación debe consistir en medir si las estudiantes y los estudiantes son capaces de leer gráficos de barras, calcular frecuencias absolutas y acumuladas y calcular probabilidades simples en gráficos con el uso de las fracciones.

Bloque 5. Probabilidad y de Estadística

En este año se introducirá un nuevo diagrama para representar datos estadísticos, que es conocido como el “diagrama de tallo y hojas”. Este es un diagrama que tiene la ventaja de permitir una visualización rápida de las diferentes categorías de una serie de datos numéricos. Para iniciar con la explicación de este diagrama, escribir en la pizarra una serie

de datos o valores que se encuentren en la primera centena y pedir a los estudiantes que los ordenen en forma ascendente, como por ejemplo los siguientes:

25, 12, 8, 65, 43, 35, 36, 89, 57, 43, 29, 12, 8, 6, 4, 9, 36, 62, 42, 15

Estos valores ordenados quedarían de la siguiente manera:

4, 6, 8, 8, 9, 12, 12, 15, 25, 29, 35, 36, 36, 42, 43, 43, 57, 62, 65, 89

A continuación explicar a las estudiantes y los estudiantes que se va a trabajar en un nuevo método de representar datos estadísticos conocido como “Diagrama de tallo y hojas”, para lo cual haremos una analogía con el sistema numérico y el valor posicional, es decir vamos a representar a cada uno de los datos numéricos anteriores dentro de la categoría correspondiente a su decena. La tarea de las estudiantes y de los estudiantes es la de organizar los valores ordenados anteriormente por decenas y que representen cada decena en una fila; así tendremos en la primera fila los valores del 0 al 9, en la segunda fila los valores del 10 al 19 y así sucesivamente, como se detalla a continuación:

4, 6, 8, 8, 9

12, 12, 15,

25, 29,

35, 36, 36,

42, 43, 43

57

20

62, 65

89

A partir de este ordenamiento se puede explicar que en este diagrama a cada decena se le considera el “tallo” y a cada unidad, dentro de cada decena, se le llama la “hoja” con lo cual la representación sería el siguiente:

Es importante explicar a las estudiantes y a los estudiantes que este diagrama es una manera de simplificar la escritura de los datos ya que en este caso podemos usar solamente las “hojas” para determinar las medidas de tendencia central y al hacerlo, relacionarlas con el “tallo” al que corresponden. En este ejemplo en particular, la media está entre el 9 de la segunda decena y el 5 de la tercera decena, es decir la media está entre 29 y 35 y por lo tanto es igual a 32.

Practicar esta representación de datos con otros valores, los cuales pueden ser generados por una encuesta verdadera o a partir de valores solicitados a las estudiantes y a los estudiantes, con las debidas restricciones, como por ejemplo, valores entre 50 y 200.

Al finalizar este año, el estudiantado debe ser capaces de representar cualquier grupo de datos estadísticos en este tipo de diagrama y deben tener muy claro cómo determinar los tallos y las hojas. Sobre todo, las estudiantes y los estudiantes deben tener muy en cuenta que al trabajar con las hojas, para determinar diferentes valores solicitados como media, mediana o rangos, deben siempre considerar el tallo al cual estas hojas están relacionadas, de lo contrario los valores obtenidos estarán totalmente desconectados de los valores con los cuales están trabajando.

Se recomienda que la evaluación del aprendizaje sea un proceso continuo y variado en su forma. Es importante que las evaluaciones se presenten en diferentes formatos, no solamente en cuestionarios de selección múltiple o solamente la resolución de problemas, ya que al variar estos métodos ayudaremos a las estudiantes y los estudiantes a familiarizarse con diferentes formas de evaluación. La observación es una gran herramienta de evaluación, ya que permite corregir errores en el proceso y permite evaluar aspectos diferentes a los netamente cognitivos, como son las actitudes, el orden y la rigurosidad en los justificativos entre otros.

Bloque 5. Estadística y Probabilidad

Concerniente a este bloque tenemos que calcular medias aritméticas. Para este tema, es recomendable que inicie indagando los conocimientos del estudiantado ya que se espera que conozcan y manejen con fluidez el cálculo de la media aritmética, concepto estudiado en años anteriores.

La fórmula de la media aritmética permite no solamente calcular la media sino determinar la suma de una serie de números y aplicarla a diferentes problemas muy prácticos, como el cálculo de promedios, o el cálculo de cuántos puntos necesita un estudiante sacar en la próxima evaluación para subir su promedio en un determinado número de puntos. Este concepto está muy relacionado con la vida estudiantil, por lo cual es de mucho interés para el estudiantado y puede aplicarse en situaciones muy recientes de la clase.

Finalmente, recuerde que la evaluación es parte del proceso de enseñanza aprendizaje, el cual debe ser aprovechado para continuar, corregir, retroalimentar y orientar actividades futuras. Es recomendable que se evalúen diversos aspectos del proceso, por tal razón no sólo considere los resultados de los diversos ejercicios, también debe evaluar el proceso, observar el razonamiento empleado, la originalidad y flexibilidad del pensamiento.

A continuación le presentamos algunos criterios para la evaluación:

- Resuelven problemas en los cuales se involucre las relaciones matemáticas. En este punto es importante considerar si: reconoce la interrogante planteada, diseña alternativas o estrategias de solución, es capaz de traducir el problema, sea en forma gráfica, simbólica o a través del lenguaje y es capaz de demostrar, argumentar su respuesta.
- El desarrollo de habilidades de razonamiento matemático, es decir, la capacidad de hacer conjeturas, organizar y encadenar argumentos matemáticos en base a procedimientos, teoremas, y demuestra las mismas, ya sean numéricas, algebraicas o geométricas.
- Comprende y aplica procedimientos, los cuales pueden abarcar desde las reglas, algoritmos, fórmulas o formas para realizar determinados cálculos y transformaciones.
- Analiza e interpreta gráficos, cuadros, fórmulas, relaciones o procedimientos.

6.6.5.2 Metodologías activas de enseñanza, basada en problemas

La enseñanza basada en metodologías activas es una enseñanza centrada en el estudiante, en su capacitación en competencias propias del saber de la disciplina. Estas estrategias conciben el aprendizaje como un proceso constructivo y no receptivo. El conocimiento está estructurado en redes de conceptos relacionados que se denominan redes semánticas; esta metodología ofrece una alternativa atractiva a la educación tradicional al hacer énfasis en lo que aprende el estudiante y lo que enseña el docente, dando lugar a una mayor comprensión, motivación y participación del estudiante en el proceso de aprendizaje,

En el ABP, se presenta un problema como punto inicial (un gancho, un activador, un escenario y/o la formulación de un problema) y un proceso que normalmente conduce a una salida del grupo (que puede ser tan sencilla como un resultado de aprendizaje individual, o puede ser un producto, por ejemplo un informe, un cartel, un conjunto de resultados experimentales, etc.). Un problema está diseñado para abarcar uno o más resultados del aprendizaje, los cuales pueden ser hechos, conceptos, habilidades técnicas o personales, prácticas profesionales, ideas, etc. Los problemas también pueden incluir etapas, donde se transmite la información a los estudiantes paso a paso, y esquemas de evaluación. Considerar la ABP como una metodología de enseñanza, involucra a los estudiantes, de manera directa, en su proceso de aprendizaje y construcción del conocimiento; permite la integración interdisciplinaria y la libertad para explorar lo que todavía no conoce, centrándolo en el proceso de aprendizaje; permitiendo formar

profesionales capaces de enfrentar el continuo cambio de la ciencia y las disciplinas, permitiéndoles desarrollar las habilidades de aprendizaje necesarias para adaptarse y alcanzar las necesidades cambiantes de la comunidad donde servirán.

6.6.5.3 Metodología del ABP

Tarea de los estudiantes: dado un problema o situación, en el ABP los estudiantes llevarán a cabo las siguientes tareas:

- Utilizar estrategias de razonamiento para combinar y sintetizar la información presentada en la situación; tratar de dar explicar la información presentada en la situación o problema.
- Identificar necesidades de aprendizaje relacionadas al conocimiento, a las habilidades y a las actitudes.
- A partir de lo aprendido, identificar los principios y conceptos para poder aplicarlos a otras situaciones o problemas.

Estas tareas se llevaran a cabo dentro de un contexto provisto por:

- ⊕ Los datos e información presentada por la situación o problema.
- ⊕ Los objetivos de aprendizaje —tanto los establecidos por la institución, que no son negociables, como aquellos adicionales identificados por los estudiantes.
- ⊕ El conocimiento, habilidades y actitudes adquiridas previamente.
- ⊕ Llegados a la etapa en el programa de aprendizaje donde se requiere que el estudiante deba ser capaz de intervenir o “resolver” el problema, las siguientes son tareas adicionales:

El docente actuará como:

- Ⓢ Facilitador, tutor, guía, co-aprendiz, mentor o asesor.
- Ⓢ Diseñaran su curso basado en problemas abiertos. Los docentes incrementan la motivación de los estudiantes presentando problemas reales.
- Ⓢ Buscaran mejorar la iniciativa de los estudiantes y motivarlos.
- Ⓢ Evitaran solo una respuesta correcta y ayudan a los estudiantes a armar preguntas, formular problemas, explorar alternativas y tomar decisiones efectivas.
- Ⓢ Implementaran una evaluación integral, en la que es importante tanto el proceso como el resultado.

6.6.5.4 Tratamiento de la Estadística a través del ABP

6.6.5.4.1 Antecedentes históricos de la Estadística

La información que dispone la sociedad actual nos indica que cada vez es más importante disponer de herramientas que permitan interpretar y utilizar esta; de manera adecuada y crítica. Debiendo recurrir a numerosas fuentes procedentes de los medios de comunicación como: Anuarios Estadísticos de Instituciones, Anuarios de periódicos, revistas, publicaciones, televisión, Internet, entre otros.

El interés por la enseñanza de la estadística, dentro de la educación está ligado al rápido desarrollo de las sociedades, la estadística como ciencia es útil en la investigación, la técnica y la vida profesional, impulsando una toma de decisiones más acertadas, sin dudas, la Estadística le permite al estudiante interactuar con las distintas áreas en las cuales se desempeñará como profesional en el futuro, analizando en clase problemas reales.

El objetivo de la enseñanza de la estadística es facilitar a los estudiantes procedimientos y técnicas para leer, interpretar, describir y analizar críticamente la información que cotidianamente encuentra y más en sus estudios de investigación, disponer de buena información no es sinónimo de conocer muchas fuentes; de allí que es tarea de docente inducir al estudiante a adquirir hábitos para recolectar la información efectiva que le permita cumplir con los objetivos planteados de sus investigaciones.

6.6.5.4.2 Didáctica de la Estadística

6.6.5.4.2.1 Materiales y recursos didácticos

Para Alsina y Cols. (1988), el término "material" agrupa todos aquellos objetos, aparatos o medios que pueden ayudar a descubrir, entender o consolidar conceptos fundamentales en la diversas fases del aprendizaje, es decir, el material manipulativo, software didáctico y no didáctico, libros, problemas, juegos, y, en general, todos los instrumentos que facilitan el trabajo y aprendizaje en la clase de la estadística.

6.6.5.4.2.2 Material didáctico

Es muy importante utilizar materiales que le permitan al estudiante experimentar y simular modelos de probabilidad. Por lo tanto debe emplearse objetos que produzca resultados aleatorios como:

- Dados educativos: Lanzar los dados deseados para obtener cierto número, tema o concepto, encontrar el resultado teórico y real.
- Cartas Educativas
- Perinola educativas
- Monedas educativas
- Canicas: Se colocan en una caja o similar y se determina el color de determinado número de canicas que se obtendrá y luego en forma teórica y real. (lapiceros, tastos, llaves entre otros)
- Dardos: Antes de pegarle al blanco, se determina donde caerá y luego en forma teórica y real.
- Bingo: Se puede comprobar quién ganará, posibles combinaciones del ganador.
- Lotería: Similar al bingo.

6.6.5.4.2.3 Competencias disciplinares básicas que brinda el estudio de la Estadística.

- Construye e interpreta modelos estadísticos deterministas o aleatorios mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos para la comprensión y análisis de situaciones reales o formales.
- Propone, formula, define y resuelve diferentes tipos de problemas estadísticos buscando diferentes enfoques.
- Propone explicaciones de los resultados obtenidos mediante procedimientos estadísticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
- Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos, mediante el lenguaje verbal y estadístico.
- Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
- Cuantifica, representa y contrasta estadísticamente magnitudes del espacio que lo rodea.

- Elige un enfoque determinista o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia
- Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos estadísticos y científicos.

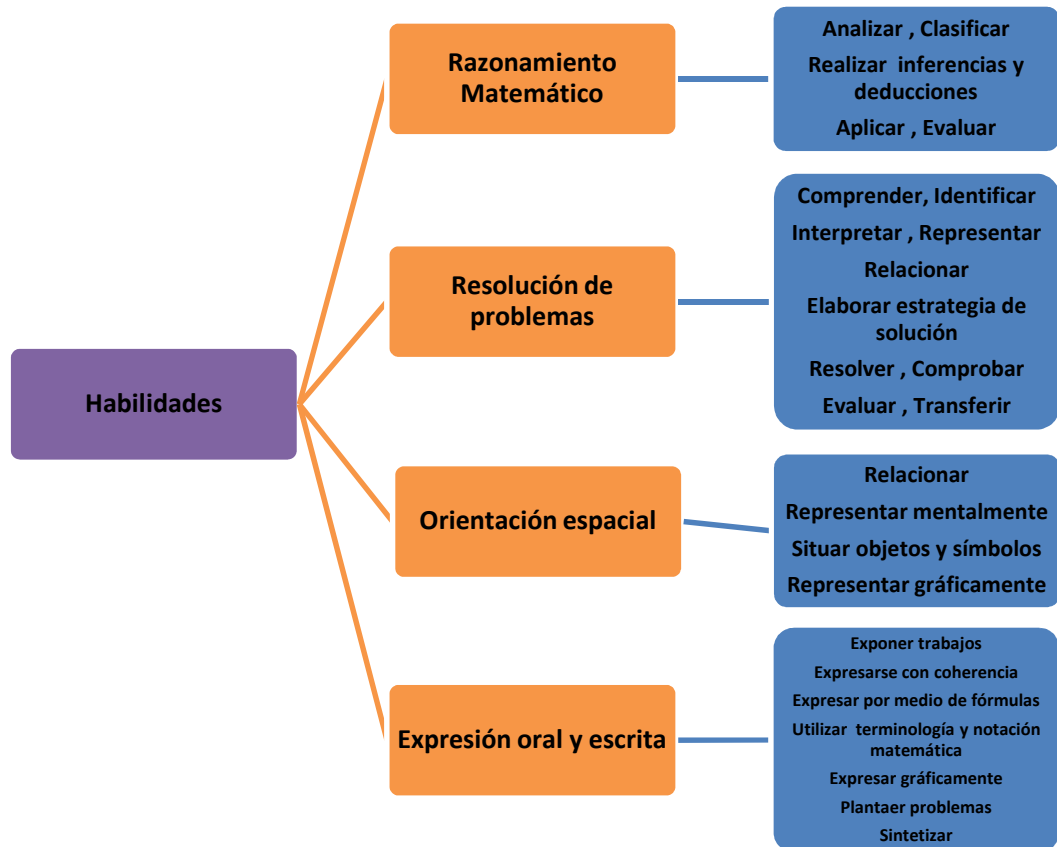


Gráfico N° 1

Elaborado por: Myriam Angel P.

6.6.5.4.2.4 ¿Por qué estudiar Estadística?

En el mundo globalizado que la sociedad se encuentra el cambio de currículos de educación primaria y secundaria, incluye la enseñanza de la estadística. En los textos de EGB (Octavos a Décimos) encontramos los contenidos; sin embargo, en la práctica se ha postergado para practicar al final del año escolar lo que hace que los profesores lo traten muy brevemente o en forma excesivamente formalizada.

La problemática se genera en los cambios progresivos que la estadística está experimentando en la actualidad, tanto desde el punto de vista de su contenido, como del

punto de vista de las demandas de formación, las sociedades están cada vez mas informatizada, una comprensión de las técnicas básicas de análisis de datos y su interpretación adecuada son cada día más importantes.

La didáctica y pedagogía con la cual se trata a esta "ciencia de los datos" es también importante, pues el estudiante apreciará que el trabajo a realizar es dinámico y no se encasilla en llenar tablas y realizar cansados cálculos matemáticos.

La importancia de aprender Estadística radica en que permite al individuo con capacidades y actitudes variables, inclusive a todos los bachilleratos utilizar una gama de herramientas ya que esta "ciencia de los datos" facilita las condiciones de recolección de información en cualquiera que sea la especialidad, la naturaleza de esta ciencia contribuye con la interpretación y aplicación de conceptos básicos como los de probabilidad, aleatoriedad, independencia, contraste de hipótesis, etc. Elementos que conducen a una investigación de mayor relevancia.

La estadística es una metodología, utilizarla para agrupar datos de un fenómeno, analizarlos, interpretarlos, y a partir de ahí, tomar decisiones, su aplicabilidad se da varios campos como:

CAMPO	ACCIÓN
Sociología	Conocer las poblaciones, distribuciones por sexo, edades, profesiones, etc.
Meteorología	Previsiones del tiempo.
Agricultura	Orientación de sus zafras, cosechas, valores de producción, inversión, uso de fertilizantes, etc.
Biología	Tiempos de vida de la célula, microorganismos entre otros.
Geografía	Densidades de las poblaciones, el clima, corrientes marinas, etc.
Industria	Compara la producción, volúmenes de ventas, situaciones de mercados sus tendencias, etc.
Escuela	Situación socio – económica, edad, peso, satisfacción frente a una materia o situación, etc.

Tabla N° 3

Elaborado por: Myriam Angel P.

La estadística en la escuela, permite mostrar la aplicabilidad de las matemáticas en los temas antes planteados de allí que al iniciar su enseñanza en los niveles básicos es posible por las siguientes razones:

- ✦ La estadística es una parte de la educación general, desarrolla en los estudiantes la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios de información.
- ✦ Es útil para la vida de bachillerato y universidad, ya que en varias profesiones se precisan de sus conocimientos.
- ✦ Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva.
- ✦ Una cultura científica eficiente reclama una educación en el pensamiento estadístico y probabilístico.

Begg (1997) señala que la estadística es un buen vehículo para alcanzar las capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, uso de ordenadores y trabajo cooperativo y en grupo, la probabilidad y la estadística se pueden aplicar fácilmente, puesto que no requieren técnicas matemáticas complicadas. Su aplicación, proporciona una buena oportunidad para mostrar a los estudiantes la utilidad de la matemática para resolver problemas reales, siempre que su enseñanza se lleve a cabo mediante una metodología heurística y activa, enfatizando la experimentación y la resolución de problemas.

6.6.5.4.2.4 ¿Cómo enseñar Estadística en EGB?

Ramsden (1982), afirma que una gran meta, es anteponer la realidad a la mitología.

Cualquiera que sea la metodología contemporánea que utilice el docente para enseñar Estadística, no debe olvidar que su función en el aula es de ser un comunicador, orientador, facilitador, investigador y amigo; bajo estas condiciones se recomienda que en cada clase haya:

- ▣ El deseo de compartir con los estudiantes su amor por la materia.
- ▣ Poseer la habilidad para hacer estimulante e interesante el material que está siendo enseñado.
- ▣ Tener la facilidad para compatibilizar la manera de expresar los contenidos con el nivel de entendimiento que tienen los estudiantes.
- ▣ Mostrar interés y respeto por los estudiantes.
- ▣ Compromiso para estimular, sin dejar de lado las individualidades que tiene cada uno de ellos.
- ▣ Usar los métodos de enseñanza y tareas académicas que se requieran para que los estudiantes aprendan activamente, responsablemente y cooperativamente.

- ▣ Usar métodos válidos de evaluación.
- ▣ Corregir a tiempo las concepciones erróneas de los estudiantes, en lugar de preocuparse por el cubrimiento de los temas a cualquier costo.
- ▣ Dar retroalimentación de la más alta calidad sobre el trabajo de los estudiantes.

Las estrategias didácticas que vayan a ser utilizadas en la enseñanza de la Estadística, no pueden ser concebidas dentro de un marco rígido sino que deben estar libres a la creatividad, donde tanto docentes como estudiantes fomenten su capacidad creadora y criticidad. Una metodología adecuada orientará al estudiante a encontrar la relación con el medio, donde debe dirigirse a la observación, el discernimiento, la creatividad y el razonamiento, esta interacción le permitirá que en la práctica de cualquier línea de investigación ejercite algunas corrientes filosóficas como el humanismo, el racionalismo y el constructivismo, bajo la conducción del docente.

El manejo de los contenidos científicos deben regirse en forma sistemática y rigurosa, además de guiar a la construcción de los nuevos conocimientos y favorecer a la correlación entre las distintas disciplinas de esta manera el docente inducirá en el estudiante el potencial que posee la Estadística dentro del sistema educativo y el diario convivir de cada uno de ellos, diferenciando la utilidad que tienen algunos procesos matemáticos.

“La Matemática y la Estadística significa un modo de pensamiento, de investigación y de crítica, ante situaciones de la vida.”(Tsijli, 1993)

6.6.5.4.2.5 Recomendaciones y sugerencias para el estudio efectivo de la Estadística.

Con el objeto de abordar conceptos básicos de la estadística en la formación de los estudiantes, la propuesta es:

- ➡ Utilizar mapas conceptuales que le brinde la libertad de generar temas integradores.
- ➡ Estudiar convenientemente conceptos fundamentales y agotar sus interrelaciones con otros conceptos que permitirán reforzar, profundizar y aplicar.
- ➡ Presentar problemas que incluyan el contexto inmediato de los estudiantes, para lo cual el profesor deberá ser consciente de tales condiciones.

- ➡ Correlacionar los conceptos mediante la explicación de fenómenos que se presenten en el entorno social del estudiante.
- ➡ Reforzar los conceptos continuamente a fin de clarificar en el estudiante algunos problemas y trate de generar, convenientemente el interés por nuevos problemas.
- ➡ Promover la cultura del “déjame pensar” en lugar de “déjame recordar”.
- ➡ Tener en cuenta los principios básicos de un concepto eficaz:
 - ⊕ Validez: Basarse en hechos que contribuyan a lograr los objetivos establecidos.
 - ⊕ Comprensión: Que se brinden experiencias válidas conjugadas con los objetivos.
 - ⊕ Variedad: Brindar aprendizajes de diferentes tipos, ya que cada estudiante o grupo de estudiantes aprende a diferente ritmo y mediante distintos métodos y modalidades.
 - ⊕ Conveniencia: Deben ser apropiados para el nivel general de desarrollo de cada grupo y el nivel individual de cada integrante del grupo.
 - ⊕ Estructura: Discernir entre la educación formal de la informal, manteniendo el equilibrio, continuidad, acumulación pertinaz, repetición de experiencias.

6.6.5.4.2.6 Metodología

Al iniciar la sesión, comience planteando a los estudiantes una investigación sobre una situación de su entorno cotidiano, como por ejemplo:

- ⊕ La estatura, el peso, la edad; de ellos, las de sus familiares y su entorno.
- ⊕ Los aciertos cuando practican algún deporte.
- ⊕ Recolección de las planillas de agua, luz, teléfono u otros servicios.
- ⊕ Horas que practican alguna actividad, entre otras.
- ⊕ Crecimiento de una planta y el tiempo que se dedican al cuidado diario.
- ⊕ La fecha de nacimiento en día, mes y año (inclusive la hora, peso y estatura)
- ⊕ Número de miembros de la familia.
- ⊕ Presupuesto mensual desagregado (Comida, transporte, educación, vivienda, vestimenta, entre otros el estudiante puede proponer)
- ⊕ Lugar que ocupan los equipos de acuerdo a los partidos jugados y los resultados obtenidos (Ganados, perdidos o empatados)
- ⊕ Las calorías utilizadas en la dieta diaria del estudiante y su familia.

- ✚ El número de horas que dedican a sus tareas escolares y al arreglo del hogar.
- ✚ Las notas obtenidas por asignatura y el promedio general.
- ✚ El dinero invertido en transporte para trasladarse de su hogar al colegio y viceversa, así como para el refrigerio.
- ✚ El número de desastres que ha ocurrido en su ciudad.
- ✚ Mortalidad de su país.
- ✚ Longitud de la mano y longitud del pie.
- ✚ Tiempo que tarda en llegar al colegio. (El estudiante puede plantear otra actividad)
- ✚ Y otras actividades que le permita al estudiante generar investigación.

Una vez plantada la actividad el docente debe orientar al estudiante a llevar una planificación para obtener:

- 🌐 Los datos requeridos, representarlos en forma de tablas de frecuencias y gráficamente.
- 🌐 Asociarlos, identificarlos y relacionarlos respecto a la investigación planteada.
- 🌐 Análisis de las variables, la relación y correlación que existe entre ellas.
- 🌐 Interpretar el significado de los distintos valores obtenidos en forma teórica y gráfica.

6.6.5.4.2.7 Aprendizaje significativo de la Estadística y la Probabilidad

Un aprendizaje significativo de la Estadística debe relacionar de manera trascendente la nueva información de conocimientos y experiencias previas. Para aprender significativamente la intervención del docente debe estar direccionada con metas claras, es importante la forma en que se planteen los materiales de estudio y las experiencias educativas. Aprender significativamente conlleva a dar sentido a lo aprendido, y entender su ámbito de aplicación y relevancia en situaciones académicas y cotidianas.

Un aprendizaje significativo debe orientar al estudiante a razonar estadísticamente en escenarios auténticos (de la vida real) que le permitan dimensionar la relevancia cultural y la actividad social, que exista un empoderamiento de los conocimientos, con una participación activa, pensamiento reflexivo y crítico, investigue y actúe con responsabilidad en torno a asuntos relevantes; por lo tanto la ejemplificación debe ser:

- ◆ Ilustrativa.
- ◆ Contenga analogías.
- ◆ Permita la discusión y demostración.
- ◆ La solución de problemas sea social y colaborativo.
- ◆ Desarrollo de capacidades reflexivas, críticas y pensamiento de alto nivel.
- ◆ Exista mediación en la discusión de clase, el debate, el juego de roles y el descubrimiento guiado.
- ◆ Permita la integración de medios tecnológicos.

Algunas estrategias para obtener un aprendizaje significativo de la Estadística son:

- ✚ Aprendizaje centrado en la solución de problemas auténticos.
- ✚ Análisis de casos.
- ✚ Método de proyectos.
- ✚ Prácticas situadas o aprendizaje *in situ* en escenarios reales.
- ✚ Aprendizaje en el servicio.
- ✚ Trabajo en equipos cooperativos.
- ✚ Ejercicios, demostraciones y simulaciones situadas.
- ✚ Aprendizaje mediado por las NTIC`S.

Al ejemplificar en escenarios reales (comunitarios, laborales, institucionales y familiares) el estudiante puede enfrentarse a fenómenos de la vida real; aplicar y transferir significativamente el conocimiento; desarrollar habilidades y construir un sentido de competencia profesional; manejar situaciones sociales y contribuir con su entorno; vincular el pensamiento con la acción; reflexionar acerca de valores y cuestiones éticas. En este amplio espectro, incluye al aprendizaje basado en el servicio, el trabajo cooperativo, la participación del estudiante en tareas auténticas de investigación; a la vez se preparan para la ciudadanía y el buen vivir.

Uno de los aspectos importantes que se debe considerar para un aprendizaje significativo son las diferencias individuales de los estudiantes, para Snell (1993) basado en Herrmann (1989), estas individualidades son:

- ▣ Estudiantes que procesan información con base en la lógica, tienen afinidad por las representaciones abstractas, analíticas, valoran la teoría y su aprendizaje es eficiente a través de lecturas, conferencias, entre otros.
- ▣ Estudiantes que logran su aprendizaje con base en la intuición, tienen afinidad por un enfoque sistémico, en el cual la función de síntesis e integración toma especial importancia, valoran las ayudas audiovisuales, las metáforas y los experimentos.
- ▣ Estudiantes que sustentan su aprendizaje en los sentimientos y sensaciones y prefieren actividades personalizadas, tiene efecto el trabajo en grupos en los cuales interaccionan con otras personas, con las cuales pueden discutir y compartir experiencias.
- ▣ Estudiantes que tienen su disposición hacia la asociación de conceptos, construcción de grupos con criterios similares, organizar y practicar, sus preferencias van dirigidas a hacer ejercicios, crear resúmenes y revisar materiales.

Bajo estas diferencias es necesario que el docente adopte los métodos de aprendizaje más efectivos, le brinde una amplia gama de oportunidades como lecturas, ejercicios, conferencias, resúmenes, entre otros; de allí que la Estadística a través de la ejemplificación real permitirá que todos los estudiantes puedan brindar su aporte y compartir experiencias.

"Escucho y olvido, veo y recuerdo, hago y entiendo" Proverbio chino

Belli (1933) se refiere a la importancia de tomar en consideración la relación que existe entre los estilos de aprendizaje y los métodos de enseñanza y enfatiza la conveniencia de impulsar en la nueva lógica de la enseñanza, actividades que muestren el valor de la estadística.

6.6.5.4.2.8 Evaluación del Proceso de Aprendizaje.

Una de las etapas más complejas del proceso enseñanza – aprendizaje es la evaluación, para alcanzar los objetivos de aprendizaje, los cuales en principio podrían plantearse en términos de un conjunto de situaciones problemáticas, que orienten a los estudiantes a enfrentarse con éxito. Los instrumentos de evaluación deberán tomar en consideración los diferentes tipos de objetivos con los diversos niveles de complejidad.

En el proceso de aprendizaje el docente guiará al estudiante que la evaluación es el complemento de la unidad planteada es una revisión general; es alcanzar el aprendizaje significativo, utilizando los algoritmos adecuados como parte del proceso; es decir ellos son capaces de transferir lo aprendido, generar propuestas de solución evitando la memorización, estas acciones el docente las conseguirá a través de la motivación.

Otra forma de romper los esquemas en la evaluación es programar el tiempo y los espacios además del cuestionario también puede presentarse con otros instrumentos como:

INSTRUMENTO	OBJETIVO	EJEMPLO
Proyectos	Desarrollar habilidades de investigación, en especial recolectar datos, presentarlos, analizarlos y discutirlos.	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar grupos de trabajo con un máximo de 4 estudiantes. • Plantear problemas prácticos que les permita buscar datos en la institución educativa
Cuestionario	Asegurar que el estudiante ha entendido conceptos fundamentales. (Steinhorst and Keeler (1995), manifiesta que una buena pregunta conceptual tendrá la cantidad correcta de ambigüedad, que obligue al estudiante a reflexionar sobre varias posibles respuestas)	<ul style="list-style-type: none"> • Pruebas de opción múltiple • Pruebas de pareo • Pruebas de verdadero - falso
Juego	Desarrollar habilidades lúdicas.	<ul style="list-style-type: none"> • Bingos • Crucigramas • Sopa de letras • Naipes
Simulación	Transferir los conceptos teóricos a la práctica. Experimentar con modelos estadísticos en actividades prácticas o en computador.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinación del sexo de un recién nacido: Se puede simular de la siguiente manera: 2 Muñecos (niño y niña): Se colocan en una caja o similar, se toma uno comprobando la probabilidad obtenida por fórmula. Moneda: Se lanza una moneda, si cae cara nacerá un niño y escudo una niña. • Despegue – Llegada: En función a la llegada a tiempo y salida a tiempo de un estudiante al aula se pueden simular los tiempos de llegada y despegue de un avión.

Tabla N° 4

Elaborado por: Myriam Angel P.

6.6.5.4.2.9 Estadística

“El conocimiento de la Estadística será un día tan necesario para ser buen ciudadano como saber leer y escribir” H.G. Wells

El término Estadística proviene del vocablo latín STATUS que significa situación o estado de las cosas o de personas, de allí que esta ciencia analiza el comportamiento de un grupo de elementos que de acuerdo a sus características puede llamarse muestra o población con los resultados obtenidos puede emitir conclusiones para el presente o el futuro.

Luego de analizar la importancia de aprender y enseñar Estadística en los años escolares de EGB, se citan las definiciones más significativas que profundizan la esencia de esta asignatura se encuentran:

- ▶ *"La estadística estudia el comportamiento de los fenómenos llamados de colectivo. Está caracterizada por una información acerca de un colectivo o universo, lo que constituye su objeto material; un modo propio de razonamiento, el método estadístico, lo que constituye su objeto formal y unas previsiones de cara al futuro, lo que implica un ambiente de incertidumbre, que constituyen su objeto o causa final."* (Cabriá, 1994).
- ▶ *"La estadística es parte de método científico que tiene por objeto la recolección, organización, análisis, interpretación y la presentación de datos"*
- ▶ *"Es una ciencia que nos proporciona un conjunto de métodos y procedimientos para la recolección, clasificación, organización, presentación, e interpretación de datos en forma adecuada con el fin de realizar una teoría de decisiones más efectiva"*
- ▶ *"La estadística es parte de método científico y se define como un conjunto de técnicas usadas para recopilar, organizar, presentar, analizar e interpretar datos, con el fin de obtener conclusiones y tomar decisiones sobre determinados hechos o fenómenos de estudio"*
- ▶ *"La estadística es una técnica especial apta para el estudio cuantitativo de los fenómenos en masa o colectivo"*
- ▶ *La Estadística es la disciplina dedicada a medir y analizar los hechos por medio de números, investigando a la vez las relaciones existentes entre los mismos"*

En general se aprecia como la Estadística permite conocer los métodos para manejar e interpretar datos a partir de una información; ayudan en la búsqueda permanente de nuevos conocimientos en cualquier área de estudio. Permitiendo tomar decisiones inteligentes y bien documentadas de la complejidad de los problemas de nuestro mundo, marcando una diferencia entre un profesional y un profesional competitivo laboralmente es decir sepa tomar decisiones y solucionar problemas.

6.6.5.4.3 Plan de estudios de la Estadística para 8° a 10° de EGB.

6.6.5.4.3.1 Conceptos generales

6.6.5.4.3.1.1 Datos históricos

La estadística es tan antigua como el hombre, la necesidad de enumerar las cosas surgió con él. Nace como una simple compilación de números, la estadística ha evolucionado de forma sorprendente, configurándose en una herramienta de apoyo para casi todos los campos de la actividad humana.

Un dato importante es que esta ciencia fue considerada en la antigüedad como una ciencia política en virtud de que fueron los primeros gobernantes los que solicitaban registrar los bienes que cada pueblo poseía a fin de poder cobrar impuestos, realizar repartición de la producción y crear obras arquitectónicas que hoy en día conocemos. En varias sociedades se observa que la Estadística era parte de su diario convivir, se puede asegurar que esta asignatura data de tiempos bíblicos (Números y Crónicas) por los censos realizados cada cinco años y sus cruzadas; en el cuadro se indica la utilidad para otros pueblos.

SOCIEDAD	APORTE DE LA ESTADÍSTICA
Chinos Kung-fu-tsé (Confucio)	Datos referentes a la producción agrícola, el comercio, tributación y actividades relacionadas.
Egipcios	Con la finalidad de cobrar los impuestos por las tierras en forma justa, luego de las inundaciones ocasionadas por el río Nilo, el Faraón ordenaba a los sacerdotes medir las tierras y cobrar los impuestos solo de los espacios útiles. Los registros de la riqueza del país y habitantes permitió la construcción de las pirámides.
Griegos y Romanos	Por sus continuos encuentros bélicos, cuantificaban las provisiones de todo tipo de armas, soldados, vituallas, caballos, etc. De acuerdo a la victoria o derrota llevaban registros, las investigaciones revelan que se realizaron 69 censos con fines tributarios.
Mayas, Aztecas, Incas	Llevaron los primeros registros de calendarios de acuerdo a ello podían proveer las cosechas y realizar reparticiones cuando existía escases. Conocían datos astronómicos, la distribución de la población para poder construir las obras que hoy las apreciamos. El Quipu es un instrumento que servía para almacenar y transmitir información como censos, contabilidad tributaria; incluso narrativa.
Sociedad ecuatoriana	Hechos estadísticos como la riqueza en oro y plata que se relaciona con la muerte de Atahualpa, la era del cacao, el banano, la exportación de flores; Ecuador es uno de los países que posee la mayor diversidad y de mejor calidad. Otros hechos que son parte de la historia ecuatoriana, se encuentran en los museos.
Todas las sociedades	Se lleva los registros de nacimientos, matrimonios, divorcios, censos, problemas sociales, problemas de los niños y adolescentes, entre otros.

Tabla N° 5

Elaborado por: Myriam Angel P.

6.6.5.4.3.2 Evolución de la Estadística

La Estadística es una disciplina que se halla presente con el hombre pues nace con la necesidad de contar y conocer cuánto se posee entre los datos más importantes de su formalidad como ciencia se conoce que:

- En 1.662 **John Graunt**, publicó un tratado con las observaciones políticas y naturales, en este documento se manifiesta las cifras brutas de nacimientos y defunciones ocurridas en Londres durante el periodo 1.604-1.661, así como las

influencias que ejercían las causas naturales, sociales y políticas de dichos acontecimientos.

- Al mismo tiempo en forma independiente B. Pascal_ (1.623-1.662) y **Huygens** (1.629-1.695) realizaban trabajos similares.
- El astrónomo **Edmund Halley** (1.656- 1.742) presenta la primera tabla de mortalidad que se puede considerar como base de los estudios contemporáneos. En este trabajo se establece el precio de las anualidades a satisfacer a las compañías de seguros.
- En el siglo XIX, la estadística entra en una fase de desarrollo con la generalización del método para estudiar fenómenos de las ciencias naturales y sociales. Galton (1.822-1.911) y **Pearson** (1.857-1936) padres de la estadística moderna, pues a ellos presentan la metodología para llegar de **la estadística deductiva a la estadística inductiva.**
- Los **métodos de inferencia** son tratados por **R. A. Fisher**. Se interesó por los tratados de Galton la investigación estadística, sus trabajos culminan con la publicación de la obra Métodos estadísticos para investigaciones. En él aparece la metodología estadística tal y como hoy la conocemos.
- A mediados del siglo XX comienza lo que se denomina **la estadística moderna**, que se apoya de medios informáticos, debido a que la utilidad de esta estadística se dirige hacia grandes grupos de datos considerando el método estadístico como un proceso iterativo de búsqueda del modelo ideal.
- Las aplicaciones a partir de los 60 de la Estadística en la Economía conducen a la disciplina conocida como **Econometría**. La investigación estadística en problemas militares durante la segunda guerra mundial y los nuevos métodos de programación matemática, dan lugar a **la Investigación Operativa.**

A partir de estos estudios existen otros matemáticos que han aportado para que la Estadística aporte a la investigación descriptiva e inferencial.

6.6.5.4.3.3 Estadística descriptiva.

Es una de las clasificaciones de la Estadística a través de ella el estudiante adquirirá destrezas para recolectar datos, colocarlos en orden lógico que revele rápida y fácilmente el mensaje que contiene; utilizando los métodos y procedimientos estadísticos precisos para presentar y resumir grandes conjuntos de datos. Toma el nombre de Estadística

Descriptiva ya que describe y analiza una población, obteniendo conclusiones válidas para la misma.

Los pasos a seguir en la Estadística descriptiva son:

- ◆ Buscar información, eligiendo la fuente más adecuada.
- ◆ Interpretar la información contenida en tablas, gráficos y diagramas
- ◆ Utilizar herramientas matemáticas y recursos tecnológicos adecuados para describir y comunicar la información previamente obtenida.

Para adquirir una visión crítica de las fuentes de información y desarrollar capacidades como la de búsqueda, selección, control y evaluación de la información, es preciso desarrollar un número suficiente de experiencias que permitan conocer y aplicar técnicas matemáticas adecuadas y recursos tecnológicos apropiados.

6.6.5.4.3.4 ELEMENTOS ESTADÍSTICOS

6.6.5.4.3.4.1 Población

Una población se precisa como un conjunto finito o infinito de personas u objetos que presentan características comunes, cuando la población es muy grande, es obvio que la observación de todos los elementos se dificulte en cuanto al trabajo, tiempo y costos necesario para hacerlo; para solucionar este inconveniente se utiliza una muestra.

"Una población es un conjunto de todos los elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones". Levin & Rubin (1996).

"Una población es un conjunto de elementos que presentan una característica común". Cadenas (1974).

6.6.5.4.3.4.2 Muestra

Es a menudo imposible o poco práctico observar la totalidad de los individuos, sobre todos si estos son muchos. En lugar de examinar el grupo entero llamado población o universo, se examina una pequeña parte del grupo llamada muestra.

"Se llama muestra a una parte de la población a estudiar que sirve para representarla".
Murria R. Spiegel (1991).

"Una muestra es una colección de algunos elementos de la población, pero no de todos".
Levin & Rubin (1996).

"Una muestra debe ser definida en base de la población determinada, y las conclusiones que se obtengan de dicha muestra solo podrán referirse a la población en referencia",
Cadenas (1974).

Una muestra representativa contiene las características relevantes de la población en las mismas proporciones que están incluidas en tal población, generalmente la muestra se signa con "n".

6.6.5.4.3.4.3 Muestreo

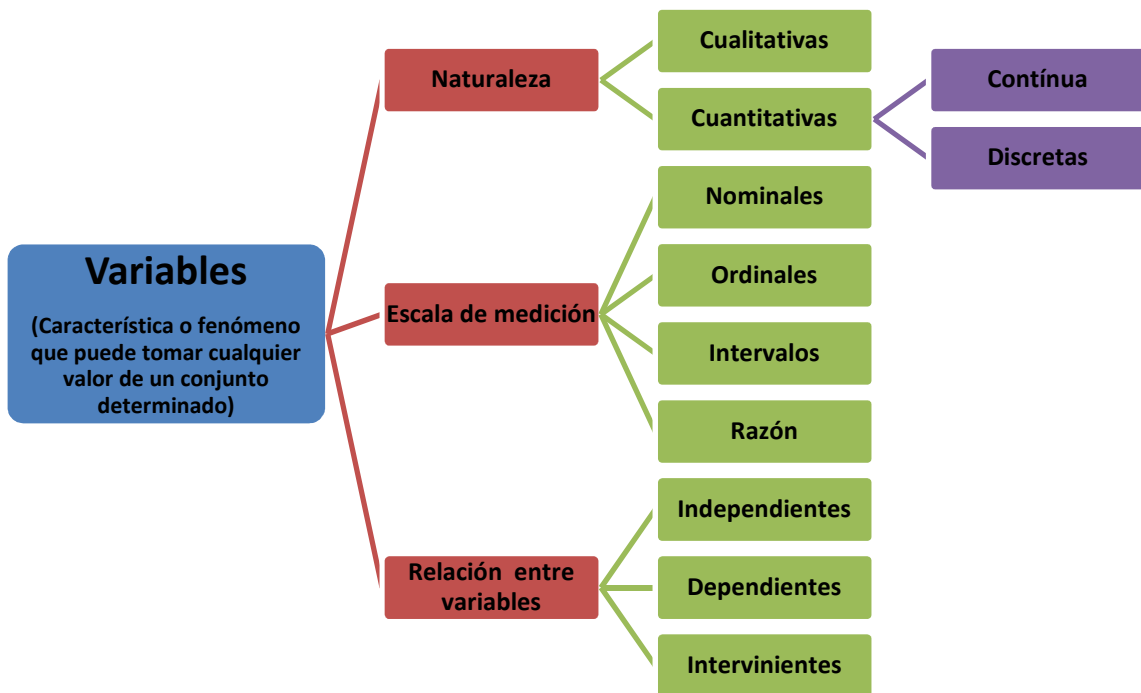
Es el procedimiento empleado para obtener una o más muestras de una población; este se realiza una vez que se ha establecido un marco muestral representativo de la población, luego se procede a la selección de los elementos de la muestra.

6.6.5.4.3.4.4 Variables

Es toda característica o fenómeno que puede tomar cualquier valor de un conjunto determinado; son caracteres susceptibles de medición, por ejemplo: la estatura, el peso, el salario, la edad, etc.

Según, Murray R. Spiegel, (1992) "una variable es un símbolo, tal como x, y, z, que puede tomar un valor cualquiera de un conjunto determinado de ellos, llamado dominio de la variable. Si la variable puede tomar solamente un valor, se llama constante."

Las variables se clasifican de acuerdo la naturaleza, escala de medición, relación entre variables; y a su vez estas se subdividen como indica el gráfico:



Variables según su naturaleza

Cuantitativas

Los valores que adquieren las variables se expresan con una cantidad

Cualitativas

Los datos se expresan mediante una característica, atributo o palabras.

Discretas

Los valores son representados por números enteros, resultan del proceso de contar .

Ejemplos:

El número de estudiantes del aula, los focos que hay en tu hogar, tus familiares, los textos que utilizas en el aula, otros.

Continuas

Los valores son representados por números reales, se obtienen por medición o comparación.

Ejemplos:

La estatura, el peso, el costo de las planillas de los servicios básicos, otros.

Expresa una cualidad

Ejemplos:

La religión

La raza

Nacionalidad

Sexo

Estado civil

Nivel de educación

Otras

Gráfico N° 2

Elaborado por: Myriam Angel P.

Variables según su escala de medición

Nominales

Representan dos o más valores los cuales no guardan ninguna relación.

Ejemplos:

- * La edad y el sexo.
- * La ocupación, estado civil y la preparación académica.

Ordinales

Representan valores que guardan relación.

Ejemplo:

- * Reconocimiento académico, calificaciones obtenidas.
- * Ascenso laboral, grado de instrucción.

Intervalos

Los valores que se obtienen se encuentran en un conjunto de datos ya establecidos.

Ejemplos:

- * La temperatura
- * El rendimiento escolar
- * La presión arterial.

Razón

Sus valores están representados por las anteriores variables.

Ejemplos:

- * Edad
- * Ingresos
- * Producción anual
- * Cantidad de accidentes

Relación entre variables

Independientes

Son aquellas que no dependen de ninguna variable dentro de un contexto determinado, indica causa, antecedente, determinante.

Ejemplos:

- Sexo
- Residencia
- Edad

Dependientes

Son aquellas que dependen de una u otras variables dentro de un contexto, indica efecto, resultado, consecuente.

Ejemplos:

- Nutrición - Alimentación
- Estabilidad laboral - Situación política
- Rendimiento escolar - Motivación

Intervinientes

Son aquellas que coparticipan con las variables dependientes e independientes, condicionando el comportamiento entre ellas.

Ejemplos:

- Situación económica de un hogar depende de los ingresos, intervienen los miembros de la familia que aporten, la conducta de gastos, otros.

Gráfico N° 3

Elaborado por: Myriam Angel P.

6.6.5.4.3.4.5 Datos Estadísticos

Los datos estadísticos son el producto de las observaciones verificadas en las personas y objetos en los cuales se produce el fenómeno que se investiga, estos datos se registran de

forma no ordenada, por lo que es complejo obtener conclusiones de manera inmediata. Para poder obtener una información precisa que describa y alcance los propósitos de la investigación; estos datos deben ser organizados de manera sistemática, clasificarlos por de acuerdo al estudio de la variables y analizarlos. Los datos recolectados se signa x_i , de donde i es un contador; es decir $i = 1, 2, 3, \dots n$

Ejemplo:

Se quiere conocer el número de autobuses que toman los padres de 15 estudiantes de octavo de básica para trasladarse a sus actividades diarias, la recolección de la información debe especificar la situación planteada es decir solo del padre de familia.

Muestra = $n = 15$

$x_1=6$	$x_2=8$	$x_3= 5$	$x_4=4$	$x_5= 5$	$x_6= 8$
$x_7= 5$	$x_8= 6$	$x_9= 4$	$x_{10}=6$	$x_{11}= 7$	$x_{12}= 3$
$x_{13}= 4$	$x_{14}=7$	$x_{15}= 8$			

Los datos estadísticos pueden ser clasificados en cualitativos, cuantitativos, cronológicos y geográficos.

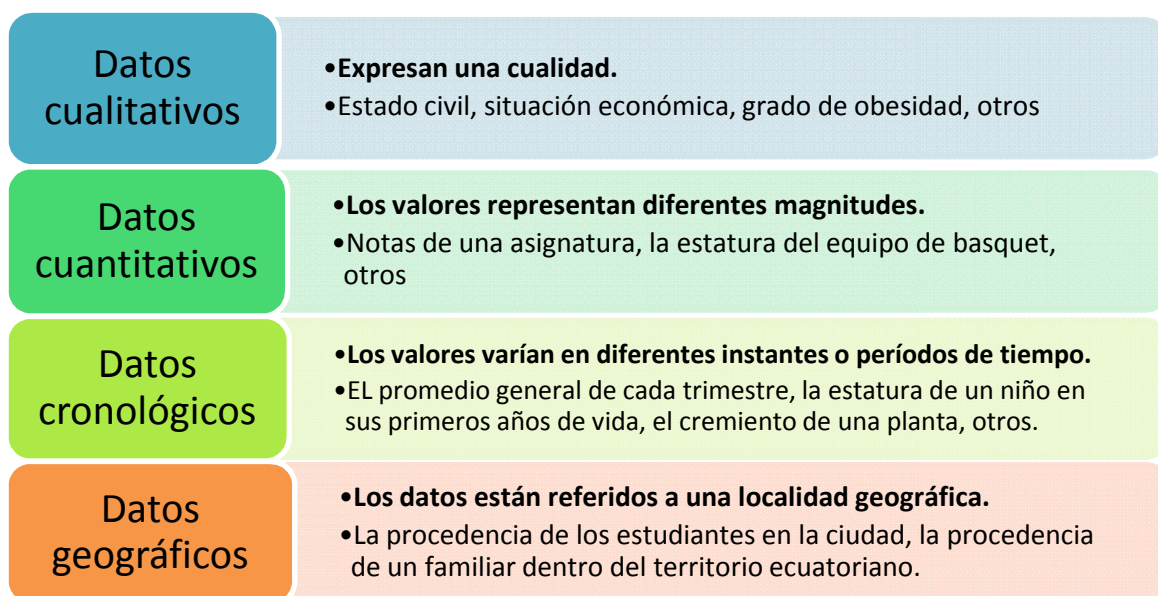


Gráfico N° 5

Elaborado por: Myriam Angel P.

6.6.5.4.3.4.6 Procedencia de datos Estadísticos

Los datos estadísticos pueden obtenerse a través de fuentes primarias y fuentes secundarias.

Fuentes primarias: es la persona o institución que ha recolectado directamente los datos.

Fuentes secundarias: son las publicaciones y trabajos hechos por personas o entidades que no han recolectado directamente la información.

En la práctica, es preferible indagar en las fuentes primarias por la confiabilidad y certeza que los datos recolectados por el investigador pueden aportar; en caso de existir datos complejos se debe recurrir a las fuentes secundarias considerando que las conclusiones estadísticas pueden brindar mucha información.

6.6.5.4.3.5 Método para la recolección de datos

Se ha analizado que el proceso estadístico requiere de investigación, de allí que para obtener estos datos se los puede hacer a través de una variedad de métodos distintos para obtener información de los que se desea investigar.

La entrevista personal: El investigador es un entrevistador que recoge la información directamente a la persona investigada, a través de una serie de preguntas previamente escritas en un cuestionario. Este procedimiento permite obtener una información más veraz y completa que la que proporcionan otros métodos, debido a que al tener contacto directo con la persona entrevistada, el entrevistador podrá aclarar cualquier duda que se presente sobre la investigación, este método se aplica cuando la muestra es pequeña, o cuando se requiere información de expertos.

Cuestionarios por correo: El cuestionario es enviado por correo acompañado por el instructivo necesario, indicando las instrucciones pertinentes para cada una de las preguntas, así como una breve explicación del objeto de la encuesta con el fin de evitar interpretaciones erróneas. Una de las ventajas es que tienen un costo bajo, puesto que no hay que incluir gastos de entrenamiento de personal, el gasto requerido es el costo de envío.

Entre las desventajas se encuentra que no todos los encuestados devuelven la información solicitada, así como no se puede verificar la veracidad de los datos o que la información proporcionada no haya sido entregada por la persona indicada.

Encuesta por teléfono: Este método consiste en telefonar a la persona a entrevistar y hacerle una serie de preguntas, es bastante simple y económico, ya que el entrenamiento y supervisión de las personas encargadas de efectuar las preguntas es siempre fácil. Las desventajas se presentan en el número limitado de preguntas, la escasa colaboración por parte del encuestado, pese a que la muestra es selectiva.

Censo: Un censo es un procedimiento por el cual se realiza la recolección de información de las variables planteadas en una investigación que se efectúa a todos y cada uno de los caracteres componentes de una población.

Levin & Rubin (1996) "Algunas veces es posible y práctico examinar a cada persona o elemento de la población que deseamos describir. A esto lo llamamos una numeración completa o censo. Utilizamos el muestreo cuando no es posible contar o medir todos los elementos de la población.

Los censos se utilizan para actualizar la información de una población, de allí que su aplicación se realiza en espacios de tiempo amplios (6 a 10 años) porque su compilación es bastante difícil, consume mucho tiempo y resulta costoso.

Encuesta: La encuesta es un instrumento que permite la recolección de información a una muestra por lo tanto son observaciones parciales, la encuesta se diseña con el propósito exclusivo de conocer el comportamiento de las personas, objetos en forma directa.

"La encuesta, es un método mediante el cual se quiere averiguar. Se efectúa a través de cuestionarios verbales o escritos que son aplicados a un gran número de personas".

Cuestionarios: Es una serie de preguntas estructuradas y coherentes con el propósito de obtener información para conocer y resolver una situación en un entorno.

El cuestionario debe tener las siguientes partes:

- 🌍 **Identificación:** Nombre de la institución que formula la encuesta, nombre de la encuesta, número del cuestionario, nombre del encuestador, lugar y fecha de la entrevista.
- 🌍 **Instrucciones y objetivos:** Es una explicación breve y clara de cómo debe ser llenada la encuesta, el objetivo de realizar este procedimiento.
- 🌍 **Datos propios de la investigación,** son los datos que interesa conocer para construir el propósito de la investigación.

Estos parámetros, así como las preguntas, pueden varían de acuerdo a la finalidad de la encuesta. Todo cuestionario debe ser conciso; tener claridad en la redacción; poseer el

grado de discreción, brindar la facilidad de contestación y presentar una secuencia y un orden lógico, agruparlas procurando que se relacionen unas con otras.

6.6.5.4.3.6 Método Estadístico

Este método se utiliza para medir las características de la información, resumir los valores individuales, y analizar los datos a fin de conseguir el máximo de información, para cumplir este fin se debe aplicar los siguientes pasos:

- Definición del problema
- Recopilación de la información
- Clasificación
- Presentación
- Análisis

Ejemplo:

Definición del problema: ¿Cuál es el porcentaje que destinan los padres de familia de los alumnos del octavo “A” para el pago de servicios básicos?

Recopilación de la información:

Salario	GPSB	Salario	GPSB	Salario	GPSB
\$ 455,34	\$ 58,78	\$ 399,87	\$ 51,56	\$ 678,45	\$ 89,54
\$ 378,55	\$ 42,03	\$ 387,56	\$ 40,12	\$ 603,24	\$ 78,58
\$ 299,65	\$ 35,08	\$ 500,01	\$ 46,23	\$ 288,99	\$ 33,13
\$ 589,66	\$ 65,88	\$ 421,23	\$ 39,54	\$ 369,47	\$ 38,78
\$ 398,51	\$ 28,12	\$ 378,22	\$ 30,16	\$ 501,09	\$ 49,17

GPSB: Gastos por servicios básicos (Sumatoria de las planillas de agua, luz y teléfono)

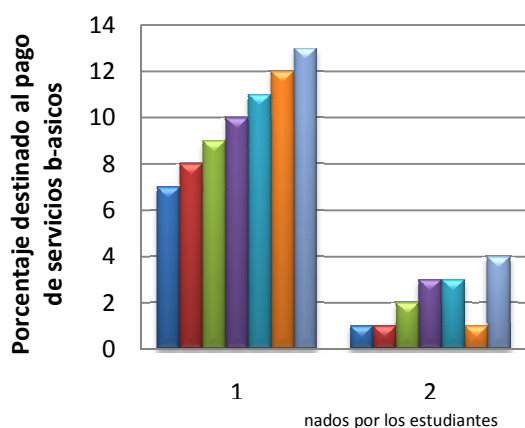
Clasificación: Se clasifica la información de mayor a menor por salarios y gastos por servicios básicos.

Salario	GPSB	Porcentaje % (GPSB ÷ Salario)× 100
\$ 288,99	\$ 33,13	11
\$ 299,65	\$ 35,08	12
\$ 369,47	\$ 38,78	10
\$ 378,22	\$ 30,16	8
\$ 378,55	\$ 42,03	11
\$ 387,56	\$ 40,12	10
\$ 398,51	\$ 28,12	7
\$ 399,87	\$ 51,56	13
\$ 421,23	\$ 39,54	9
\$ 455,34	\$ 58,78	13
\$ 500,01	\$ 46,23	9
\$ 501,09	\$ 49,17	10
\$ 589,66	\$ 65,88	11
\$ 603,24	\$ 78,58	13
\$ 678,45	\$ 89,54	13

Presentación: Se realiza un resumen de los datos obtenidos.

Porcentaje de ingresos destinados para el pago de servicios básicos	Frecuencia
7	1
8	1
9	2
10	3
11	3
12	1
13	4

Análisis



La gráfica uno muestra el porcentaje para cubrir los gastos por servicios básicos; mientras la dos cuántos estudiantes utilizan ese porcentaje, de allí se aprecia que cuatro estudiantes utilizan el trece por ciento como dato más alto, el porcentaje más bajo es 7 y 8 utilizado por un estudiante respectivamente.

Como se aprecia el método estadístico permite seguir una serie de pasos, para que la información recolectada proporcione información útil y veraz que a futuro brinde soluciones.

6.6.5.4.3.6 Sumatorias

La suma de varios sumandos puede abreviarse con el símbolo Σ (sigma) que significa sumatoria.

En general:

$$\sum_{i=1}^n X_i$$

$n =$ muestra o límite superior de la suma
 $X_i =$ Término operativo
 $i =$ índice de suma 1, 2, 3, ... n

$$\sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$$

Ejemplo:

Determinar la sumatoria si $n = 6, 8, 10$ y 13

Si $n = 6$

$$\sum_{i=1}^6 x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6$$

$$\sum_{i=1}^6 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6$$

$$\sum_{i=1}^6 x_i = 21$$

Si $n = 8$

$$\sum_{i=1}^8 x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8$$

$$\sum_{i=1}^8 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8$$

$$\sum_{i=1}^8 x_i = 36$$

Si $n = 10$

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}$$

$$\sum_{i=1}^{10} 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10$$

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = 55$$

Si $n = 13$

$$\sum_{i=1}^{13} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} + x_{13}$$

$$\sum_{i=1}^{13} 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 + 10 + 11 + 12 + 13$$

$$\sum_{i=1}^{13} x_i = 78$$

Recuerda que x_i representa los datos obtenidos, por lo tanto se puede realizar la sumatoria.

Ejemplo:

1. Se averiguó cuanto gastan los estudiantes a diario para comprar pan para el desayuno, con esta información se desea conocer cuál es el gasto total.

$$\begin{array}{cccccc} x_1 = \$ 0,76 & x_2 = \$ 0,85 & x_3 = \$ 0,95 & x_4 = \$ 0,84 & x_5 = \$ 0,75 & x_6 = \$ 0,88 \\ x_7 = \$ 0,85 & x_8 = \$ 0,65 & x_9 = \$ 0,84 & x_{10} = \$ 0,90 & x_{11} = \$ 0,78 & x_{12} = \$ 1,25 \end{array}$$

$$\sum_{i=1}^{12} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12}$$

$$\sum_{i=1}^{12} x_i = 0,76 + 0,85 + 0,95 + 0,84 + 0,75 + 0,88 + 0,85 + 0,65 + 0,84 + 0,90 + 0,78 + 1,25$$

$$\sum_{i=1}^{12} x_i = \$10,30$$

l: El total de dinero que utilizan los estudiantes comprar pan para es de \$10,30

2. Se consultó cuánto invierten los jóvenes de noveno de básica en realizar recargas semanales en sus cuentas celulares, se desea conocer cuál es la inversión que ellos realizan.

$$\begin{array}{cccccc} x_1=\$ 2,25 & x_2=\$ 3,00 & x_3=\$ 1,75 & x_4=\$ 2,00 & x_5=\$ 3,25 \\ x_6=\$ 1,75 & x_7=\$ 4,50 & x_8=\$ 2,50 & x_9=\$ 2,25 & x_{10}=\$ 1,50 \end{array}$$

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}$$

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = 2,25 + 3,00 + 1,75 + 2,00 + 3,25 + 1,75 + 4,50 + 2,50 + 2,25 + 1,50$$

$$\sum_{i=1}^{10} x_i = \$24,75$$

1: El total de dinero que utilizan los estudiantes para realizar recargas celulares es \$ 24,75

6.6.5.4.3.6.1 Propiedades de la sumatoria

$$\sum_{i=1}^n c = nc ; c = \text{constante}$$

$$\sum_{i=1}^n cx_i = c \sum_{i=1}^n x_i = c = \text{constante}$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i \pm y_i) = \sum_{i=1}^n x_i \pm \sum_{i=1}^n y_i$$

Ejemplos:

1. En el aula de Tomás hay 15 estudiantes, para festejar a los cumpleaños del mes de marzo han decidido aportar con \$ 3,50. Si los gastos son de \$ 50, ¿Cuál es la cantidad que reunieron, existe sobrante o faltante?

Datos:

$$\begin{array}{lll} n = 15 & c = \$ 3,50 & \text{costo del festejo} = \$ 50 \\ \text{sobrante o faltante} = ? & & \end{array}$$

$$\sum_{i=1}^n c = nc$$

$$\sum_{i=1}^{15} 3,50 = 15 \times 3,50 = \$52,50$$

1: Existe una recolección de \$52,50; los jóvenes contarán con un sobrante de \$2,50

2. Para las fiestas patronales de la comunidad de Pedro han decidido realizar una rifa que cubrirá los gastos de la misma, cada familia ha recibido tantos boletos como miembros existen en la familia, si cada boleto cuesta \$2,5 y los datos se muestran adelante, ¿Cuánto dinero recogieron para este festejo?

Datos:

$n = 20$	$c = \$ 2,50$	$x_1 = 16$	$x_2 = 18$	$x_3 = 25$	$x_4 = 14$
$x_5 = 15$	$x_6 = 18$	$x_7 = 22$	$x_8 = 19$	$x_9 = 17$	$x_{10} = 18$
$x_{11} = 17$	$x_{12} = 23$	$x_{13} = 14$	$x_{14} = 21$	$x_{15} = 18$	$x_{16} = 13$
$x_{17} = 22$	$x_{18} = 20$	$x_{19} = 19$	$x_{20} = 18$		

Dinero a recaudar para el festejo = ?

$$\sum_{i=1}^n cx_i = c \sum_{i=1}^n x_i$$

$$2,50 \sum_{i=1}^{20} x_i = 2,5(x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10} + x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} + x_{18} + x_{19} + x_{20})$$

$$2,50 \sum_{i=1}^{20} x_i = 2,5(16 + 18 + 25 + 14 + 15 + 18 + 22 + 19 + 17 + 18 + 17 + 23 + 14 + 21 + 18 + 13 + 22 + 20 + 19 + 18)$$

$$2,50 \sum_{i=1}^{20} x_i = \$ 917,5$$

1: La comunidad recolectará \$ 917,5 para poder realizar este festejo.

3. Las alumnas y alumnos del Consejo estudiantil han acordado realizar actividades grupales que les permita reunir fondos para adecuar el aula de música, los gastos ascienden a \$700, los valores que han recaudado se muestran a continuación, ¿Cuánto dinero recaudaron para cumplir su objetivo?

Datos:

$n_1 = 10$

$x_1= 25$ $x_2= 28$ $x_3= 30$ $x_4= 45$ $x_5= 35$ $x_6= 28$
 $x_7= 29$ $x_8= 35$ $x_9= 45$ $x_{10}= 38$

$n_2 = 10$

$y_1= 37$ $y_2= 29$ $y_3= 34$ $y_4= 22$ $y_5= 38$ $y_6= 35$
 $y_7= 36$ $y_8= 40$ $y_9= 39$ $y_{10}= 48$

Gastos = \$700

Dinero a recaudar para adecuar el salón de música= ?

$$\sum_{i=1}^n (x_i + y_i) = \sum_{i=1}^n x_i + \sum_{i=1}^n y_i$$

$$\sum_{i=1}^{10} (x_i + y_i) = (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 + x_7 + x_8 + x_9 + x_{10}) + (y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 + y_7 + y_8 + y_9 + y_{10})$$

$$\sum_{i=1}^{10} (x_i + y_i) = (25 + 28 + 30 + 45 + 35 + 28 + 29 + 35 + 45 + 38) + (37 + 29 + 34 + 22 + 38 + 35 + 36 + 40 + 39 + 48)$$

$$\sum_{i=1}^{10} (x_i + y_i) = 338 + 358$$

$$\sum_{i=1}^{10} (x_i + y_i) = \$ 696$$

l: Los estudiantes recolectarán \$ 696, lo cual nos indica que existe un faltante \$ 4, si cada estudiante aporta con \$0,20 se cubrirá el monto deseado.

6.6.5.4.3.7 Frecuencias

En las aplicaciones anteriores se han presentado datos que se repiten por algunas ocasiones, el conteo de las veces que ocurre se llama frecuencia.

Las frecuencias se clasifican en absoluta y relativa.

Frecuencia absoluta: Es el número de veces que se repite el valor de la variable, se signa con f_i ; cuando se realiza el conteo total la suma de las frecuencias absolutas se obtiene la muestra; así:

$$f_i \in Z^+ \Rightarrow 0 \leq f_i \leq n \Rightarrow$$

$$\sum_{i=1}^n f_i = n$$

La interpretación de esta frecuencia se realiza en función de los datos existentes y la situación planteada.

Ejemplo:

María ha consultado entre sus compañeras el número de pares de medias que tienen, los datos obtenidos son:

$x_1= 10$ $x_2= 12$ $x_3= 11$ $x_4= 7$ $x_5= 6$ $x_6= 8$
 $x_7= 9$ $x_8= 12$ $x_9= 9$ $x_{10}= 8$ $x_{11}= 7$ $x_{12}= 8$
 $x_{13}= 8$ $x_{14}= 13$ $x_{15}= 8$ $x_{16}= 8$ $x_{17}= 9$ $x_{18}= 8$
 $x_{19}= 7$ $x_{20}=10$ $n = 20$

Si se ordenan los datos se observa

x_i	6	7	8	9	10	11	12	13
f_i	1	3	7	3	2	1	2	1

$$\sum_{i=1}^n f_i = 1+3+7+3+2+1+2+1 = 20$$

I: 7 compañeras de María tienen 8 pares de medias, 3 tienen 7 o nueve.

Frecuencia relativa: Es el valor que mide la proporción de cada uno de los valores de la variable; se signa con h_i , h_i es el valor que resulta al dividir cada una de las frecuencias absolutas y la muestra, así:

$$h_i = \frac{f_i}{n}$$

La frecuencia relativa h_i debe cumplir las siguientes propiedades:

- ◆ Las frecuencias relativas pueden expresarse en fracciones, tanto por uno y en porcentaje, es decir:

$$0 \leq h_i \leq 1 \quad \text{ó} \quad 0\% \leq h_i \leq 100\%$$

- ◆ La sumatoria de h_i es igual a 1 y en porcentaje el 100%

Ejemplo:

En el salón de Andrés consultaron cual es el deporte favorito de cada estudiante, los datos se presentan adelante, con esta información cuáles son los porcentajes que practican fútbol, básquet, vóley y tenis.

Fútbol	Fútbol	Basquet	Tenis	$n = 48$
Básquet	Fútbol	Basquet	Tenis	
Tenis	Fútbol	Volley	Fútbol	
Tenis	Fútbol	Tenis	Fútbol	
Vóley	Vóley	Volley	Fútbol	
Básquet	Vóley	Tenis	Fútbol	
Fútbol	Tenis	Fútbol	Fútbol	
Fútbol	Fútbol	Fútbol	Fútbol	
Fútbol	Fútbol	Fútbol	Fútbol	
Básquet	Básquet	Fútbol	Básquet	
Básquet	Básquet	Vóley	Básquet	
Básquet	Fútbol	Vóley	Básquet	

x_i	Fútbol	Básquet	Vóley	Tenis	
f_i	22	12	7	7	$\sum_{i=1}^n f_i = n = 48$
$h_i = \frac{f_i}{n}$	$\frac{22}{48} = 0,458$	$\frac{12}{48} = 0,250$	$\frac{7}{48} = 0,146$	$\frac{7}{48} = 0,146$	$\sum_{i=1}^n h_i = 1,00$
%	45,8%	25%	14,6%	14,6%	$\sum_{i=1}^n h_i = 100\%$

I: El 45% de 48 estudiantes practican fútbol, el 25% básquet, 14,6% vóley y otro 14,6% tenis.

6.6.5.4.3.8 Representaciones Gráficas

Las representaciones gráficas permite evidenciar en forma más clara y evidente la información que se ha recolectado; de los múltiples tipos de gráficos existentes los más usados son: diagrama de tallo y hojas, gráfico de barras, gráfico de sectores o circular (pastel).

Elementos de una gráfica:

Título: Expresa el contenido del gráfico, es un extracto o el mismo tema de la tabla que lo origina.

Escala: Es la representación de las variables en el plano cartesiano, las escalas son la graduación en ambos ejes.

Cuerpo: Es el gráfico en sí, constituye el dibujo de los datos.

Fuente: Indica el origen de los datos estadísticos que se está representado con un gráfico.

Interpretación: Es el análisis del gráfico en forma escrita considerando aquellos condiciones que solicite la aplicación, caso contrario se analizará todo el esquema.

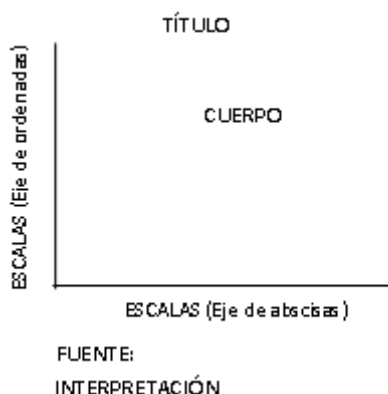


Gráfico N° 6

Elaborado por: Myriam Angel P.

Gráfico de tallo y hoja: Es una técnica sencilla que organiza la información recolectada de forma rápida y eficaz permitiendo que el conteo sea rápido y eficiente.

Tallo	Hojas										f _i		
3	0	0	1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	12
4	5	6	6	6	7	8	8						7
5	1	2	3	3	4	4							6

Construcción

1. Trazar una cuadrícula con tres columnas como indica el gráfico:

Tallo	Hojas	f _i
-------	-------	----------------

- En la columna del tallo coloca del 0 al 9 para cantidades de 2 cifras, en el caso de 3 las decenas, para 4 las centenas; así sucesivamente. Si son decimales la parte entera de los datos que existan.
- En la columna de las hojas coloca la última cifra en orden ascendente.
- En la columna de las frecuencias realiza el conteo.

Interpretación

La lectura de este gráfico se realizará en función de la frecuencia y cada tallo; si se gira es otra forma de observar el diagrama de barras.

La sumatoria de las frecuencias debe ser igual a la muestra planteada.

Ejemplo:

El maestro de música envió a escuchar una canción a elección de cada estudiante y contar cuántos segundos tarda, así verificará tiempos y compases, la información se muestra a continuación con ella elabore un diagrama de tallo y hojas e intérprete.

x ₁ = 323	x ₂ = 342	x ₃ = 382	x ₄ = 298	x ₅ = 299	x ₆ = 311
x ₇ = 249	x ₈ = 341	x ₉ = 310	x ₁₀ = 316	x ₁₁ = 289	x ₁₂ = 314
x ₁₃ = 310	x ₁₄ = 310	x ₁₅ = 299	x ₁₆ = 318	x ₁₇ = 288	x ₁₈ = 312
x ₁₉ = 313	x ₂₀ = 213	x ₂₁ = 289	x ₂₂ = 312	x ₂₃ = 288	x ₂₄ = 310
x ₂₅ = 242	x ₂₆ = 245	x ₂₇ = 289	x ₂₈ = 311	x ₂₉ = 297	x ₃₀ = 296
x ₃₁ = 318	x ₃₂ = 286	x ₃₃ = 312	x ₃₄ = 313	x ₃₅ = 278	x ₃₆ = 285
x ₃₇ = 312	x ₃₈ = 310	x ₃₉ = 315	x ₄₀ = 282	x ₄₁ = 315	x ₄₂ = 292
x ₄₃ = 272	x ₄₄ = 299	x ₄₅ = 291	n = 45		

Tallo	Hojas	f _i
21	3	1
24	2 5 9	3
27	2 8	2
28	2 5 6 8 8 9 9 9	8
29	1 2 6 7 8 9 9 9	8
31	0 0 0 0 0 1 1 2 2 2 2 3 3 4 5 5 6 8 8	19
32	3	1
34	1 2	2
38	2	1

I: 19 canciones tardan de 310 a 318 segundos, 8 canciones de 282 a 289 segundos ó de 291 a 299 segundos.

Gráfico de Barras: Se usa fundamentalmente para representar una variable cualitativa o cuantitativa discreta y en ocasiones la representación de series cronológicas o históricas. El eje de las ordenadas (y) sirve para inscribir las frecuencias absolutas o relativas (%), y el eje de las abscisas la escala de clasificación utilizada.

Ejemplo:

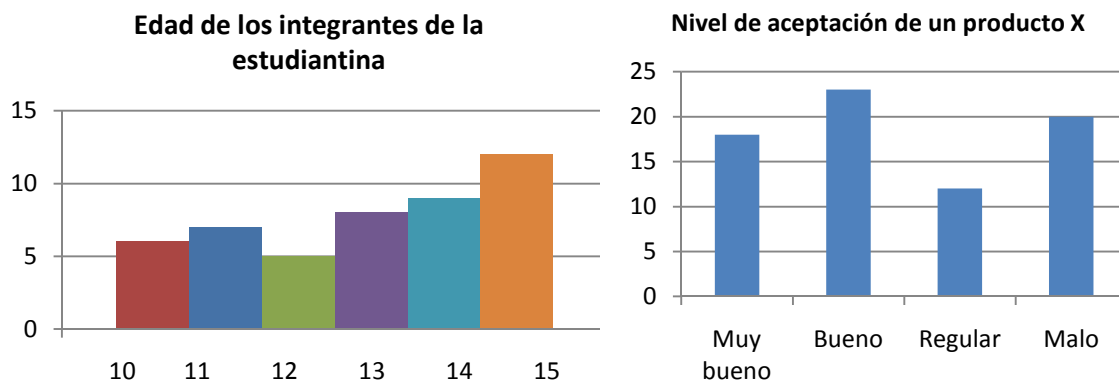


Gráfico N° 7

Elaborado por: Myriam Angel P.

Construcción

Para construir un diagrama de barras se procede de la siguiente manera:

1. Trace un eje coordenado se sugiere de 10 cm × 10 cm.
2. Escriba el título del problema en un corto resumen
3. Realice las divisiones proporcionales de acuerdo a los datos recolectados (previamente ordenados)
4. Trace pares ordenados cada frecuencia con su valor.

Interpretación

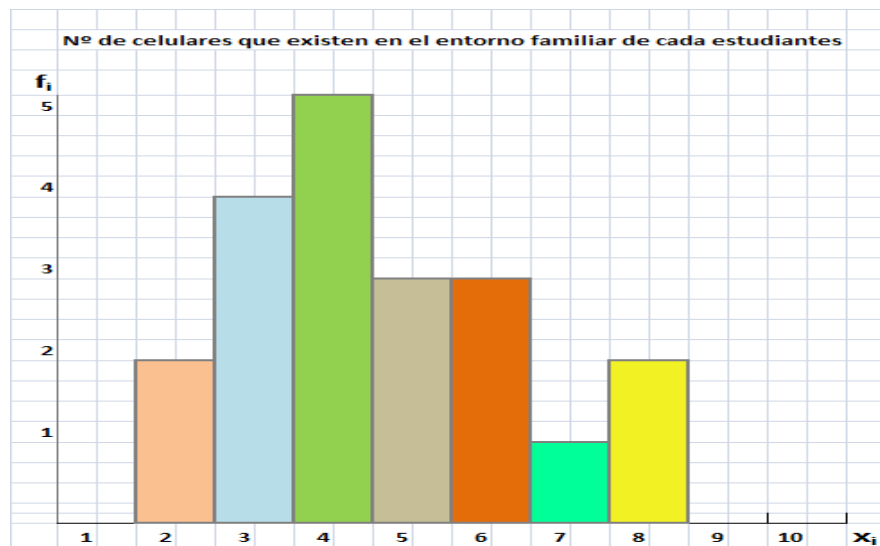
Si el diagrama no posee muchas barras se puede leer todas, caso contrario se sugiere leer las más representativas.

Ejemplo:

La maestra de Ciencias Naturales solicito a los estudiantes del décimo B averiguar cuántos teléfonos celulares existen en todo el entorno familiar para analizar cuál es el índice de contaminación ambiental, los datos son:

$x_1=3$ $x_2=2$ $x_3=4$ $x_4=4$ $x_5=6$ $x_6=8$
 $x_7=5$ $x_8=2$ $x_9=7$ $x_{10}=6$ $x_{11}=5$ $x_{12}=4$
 $x_{13}=4$ $x_{14}=3$ $x_{15}=3$ $x_{16}=8$ $x_{17}=6$ $x_{18}=4$
 $x_{19}=3$ $x_{20}=5$ $n=20$

x_i	2	3	4	5	6	7	8	
f_i	2	4	5	3	3	1	2	$\sum_{i=1}^n f_i = n = 20$



I: 5 estudiantes tienen en su entorno familiar 4 teléfonos celulares, 3 estudiantes 5 ó 6, un estudiante 7 teléfonos.

Gráfico circular: Se utiliza con preferencia para representar la frecuencia relativa (%) de una variable cualitativa o cuantitativa discreta.

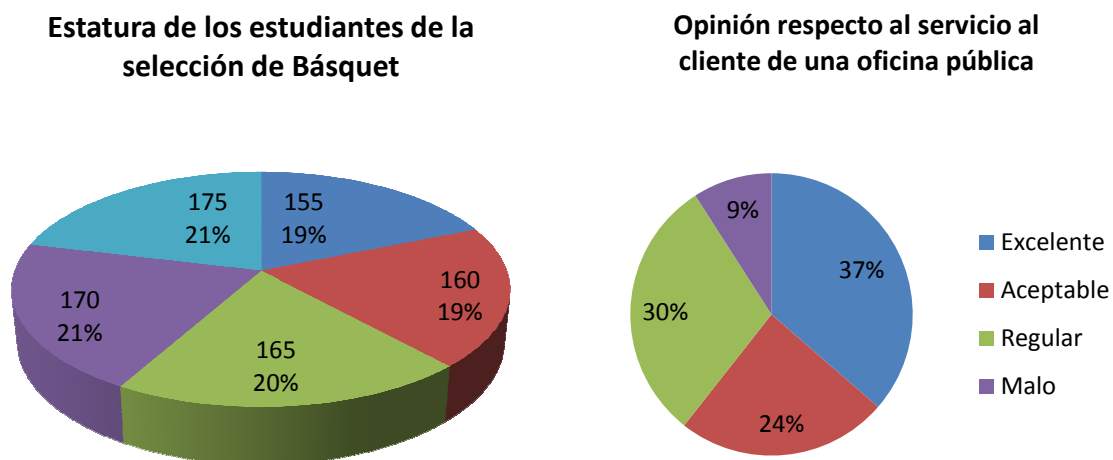


Gráfico N° 8

Elaborado por: Myriam Angel P.

Construcción

1. Trazar un círculo, haciendo la correspondencia si los 360° del círculo representan el 100 % de los datos clasificados, a cada 1% le corresponderán 3,6°.
2. Multiplicar el por ciento correspondiente por 3,6°

Interpretación

La lectura de este gráfico se realizará en porcentaje, haciendo referencia siempre a la muestra, si son varias regiones se recomienda leer los más relevantes.

Ejemplo:

Se consultó a los estudiantes de octavo de básica A, los litros de leche que consumen al mes, con esta información elaborar un diagrama circular con su respectiva interpretación.

$x_1 = 8$	$x_2 = 12$	$x_3 = 12$	$x_4 = 14$	$x_5 = 9$	$x_6 = 11$
$x_7 = 9$	$x_8 = 11$	$x_9 = 10$	$x_{10} = 16$	$x_{11} = 9$	$x_{12} = 14$
$x_{13} = 10$	$x_{14} = 10$	$x_{15} = 9$	$x_{16} = 18$	$x_{17} = 8$	$x_{18} = 12$
$x_{19} = 13$	$x_{20} = 13$	$x_{21} = 8$	$x_{22} = 12$	$x_{23} = 8$	$x_{24} = 10$
$x_{25} = 12$	$x_{26} = 15$	$x_{27} = 9$	$x_{28} = 12$	$x_{29} = 9$	$x_{30} = 9$
					$n = 30$

x_i	8 a 10	11 a 13	14 a 16	17 a 19	
f_i	15	10	4	1	$\sum_{i=1}^n f_i = n = 30$
$h_i = \frac{f_i}{n}$	$\frac{15}{30} = 0,500$	$\frac{10}{30} = 0,333$	$\frac{4}{30} = 0,133$	$\frac{1}{30} = 0,033$	$\sum_{i=1}^n h_i = 0,999$
%	50,0%	33,3%	13,3%	3,3%	$\sum_{i=1}^n h_i = 99,9\%$

$$50\% \times 3,6^\circ = 180^\circ$$

$$13,3\% \times 3,6^\circ = 48^\circ$$

$$33,3\% \times 3,6^\circ = 120^\circ$$

$$3,3\% \times 3,6^\circ = 12^\circ$$

I: El 50% de 30 estudiantes consumen de 8 a 10 litros de leche mensuales, el 34% de la misma muestra consumen de 11 a 13 litros, el 13% consumen de 14 a 16 litros y el 3% de los 30 estudiantes consumen de 17 a 19 litros de leche mensuales.

Fuente: INVESTIGACIÓN ESTUDIANTES OCTAVO A

6.6.5.4.4 Análisis de datos simples a través de estadígrafos o estadísticos.

A partir de la recolección de datos se aprecia como estos pueden ser organizados, representados en gráficas e interpretados, pero si se desea conocer que dato es central, su promedio o el que ocurre con mayor frecuencia; se puede realizar este análisis a partir de las *medidas¹ de tendencia central*, pero si se desea conocer cuánto se aleja del centro se utiliza las *medidas de dispersión*.

¹ Se recomienda manejar todas las nomenclaturas existen a fin de que la lectura de otros textos sea fácil para el estudiante, inclusive si existiera un cambio de domicilio; de allí que se mencionará estadísticos, estadígrafos o medidas.

6.6.5.4.4.1 Medidas de tendencia central para datos simples

Son aquellas que analizan la información que se ubica alrededor del centro de los datos; existen tres métodos comunes para identificar el centro de un conjunto de valores, estos son: Media aritmética, Moda y Mediana.

Media aritmética (\bar{x})

Es un estadígrafo de tendencia central que usualmente se le llama promedio, para determinar este valor se realiza el cociente de la sumatoria de todos los datos y el tamaño de la muestra.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i; \quad x_i = \text{datos obtenidos}, \quad n = \text{muestra}$$

Interpretación: El problema **promedio** es **resultado**.

Ejemplo:

Los alumnos y alumnas del décimo de básica consultaron a sus maestros cuanto gastan mensualmente por consumo de telefonía celular, los resultados fueron:

22 15 18 17 16 18 19 14 10 25 30 19, con estos datos determinar la media aritmética y su interpretación.

Datos: $x_i = 22, 15, 18, 17, 16, 18, 19, 14, 10, 25, 30, 19$ $n = 12$

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i; \quad \bar{x} = \frac{22 + 15 + 18 + 17 + 16 + 18 + 19 + 14 + 10 + 25 + 30 + 19}{12}$$

$$\bar{x} = \frac{223}{12}; \quad \bar{x} = 18,58 \text{ dólares}$$

I: El consumo mensual de telefonía celular promedio es 18,58 dólares

6.6.5.4.4.2 Moda o Modo (M_o)

Este estadígrafo analiza cual es el dato que ocurre con mayor frecuencia; en este caso es recomendable ordenar la información en sentido creciente e identificar el dato o los datos que ocurren con mayor frecuencia.

Si existen datos que ocurren con la misma frecuencia entonces se analiza:

- ◆ 1 dato el análisis es unimodal
- ◆ 2 datos es bimodal
- ◆ 3 o más es multimodal

Interpretación: El problema **con mayor frecuencia** es **resultado**.

Ejemplo:

La maestra de Ciencias Naturales ha enviado un mes atrás a sembrar una planta de fréjol, para analizar cuanto ha crecido y comprobar la teoría ha solicitado que cada estudiante indique la medida de cada planta. Con la información obtenida determinar cuál es la moda y su interpretación.

Datos

$x_i = 15, 15, 16, 14, 18, 19, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 15, 16, 15, 16, 14, 15, 14, 16$

$n = 20$

x_i	12	14	15	16	17	18	19	
f_i	1	4	6	5	1	2	1	$\sum_{i=1}^n f_i = n = 20$

Ordenados los datos se observa que el dato que ocurre con mayor frecuencia es 15 cm

$M_o = 15 \text{ cm}$

I: El crecimiento más frecuente de la planta de fréjol es 15cm

6.6.5.4.4.3 Mediana (M_e)

Es el estadígrafo que representa el punto medio de los datos, en el cual cae el 50% de la información. Para poder determinar la mediana es necesario ordenar los datos en forma creciente, el valor se determina bajo las siguientes condiciones:

- Si la serie ordenada es par la mediana se determina dividiendo la suma de los valores centrales para dos.
- Si la serie ordenada es impar la mediana es el valor central.

La mediana o media posicional estará por encima de la mediana y la otra mitad estará por debajo de ella.

Interpretación: El primer 50% Problema tiene como máximo Resultado; mientras el segundo 50% Problema tiene como mínimo Resultado.

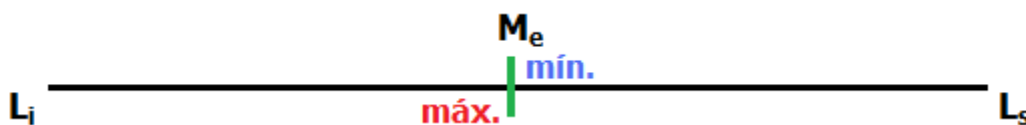


Gráfico N° 9

Elaborado por: Myriam Angel P.

Ejemplo:

La maestra de Castellano se encuentra enseñando el concepto de párrafos y sus características para una mejor comprensión ha enviado a los estudiantes a leer y contar el número de palabras existentes en ellos. Con los datos obtenidos encontrar la mediana e interpretarla.

Grupo 1= x_i : 25, 28, 35, 39, 28, 32,36, 30, 29

Grupo 2= x_i : 19, 25, 26, 33, 31, 34, 27, 28

Grupo 1	25 28 28 29 30 32 35 36 39 $M_e = 30$ palabras	
Grupo 2	19 25 26 27 28 31 33 34 $M_e = \frac{27+28}{2}$; $M_e = \frac{55}{2}$; $Me = 27,50$ palabras	
<p><i>Grupo 1: I: El primer 50% de los estudiantes han contado de 25 a un máximo de 30 palabras; mientras el segundo 50% ha contado como mínimo 30 palabras hasta 39.</i></p> <p><i>Grupo 2: I: El primer 50% de los estudiantes han contado de 19 a un máximo de 27,50 palabras; mientras el segundo 50% ha contado como mínimo 27,50 palabras hasta 34.</i></p>		
25		39
19		34

6.6.5.4.5 Medidas de dispersión para datos simples

A más del análisis de las medidas de tendencia central es necesario estudiar otros estadígrafos que permitan una descripción más completa del conjunto de datos, las medidas de dispersión indican cuánto se desvían las observaciones alrededor de su media.

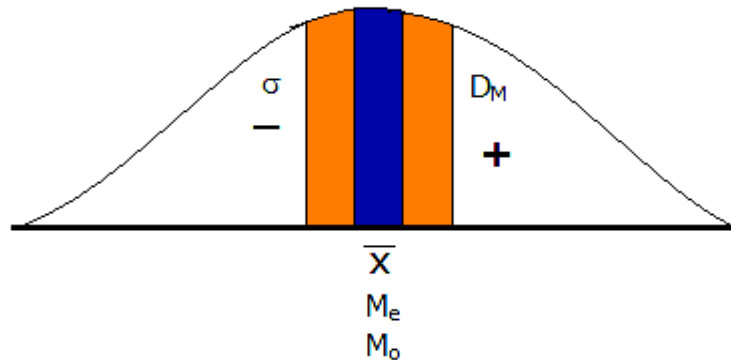


Gráfico N° 10
Elaborado por: Myriam Angel P.

Entre las medidas de dispersión se tiene la desviación media, desviación estándar, varianza, coeficiente de variación.

6.6.5.4.5.1 Desviación media (D_M)

Es el promedio de la suma de las desviaciones en valor absoluto de cada observación o dato con respecto a su media aritmética.

Para determinar la desviación media se utiliza la expresión

x_i = cada uno de los datos obtenidos

\bar{x} = Media aritmética o promedio

n = muestra

Interpretación: El problema **se dispersa** con respecto al promedio en **Resultado**, y se encuentra entre $\bar{x} - D_M$ y $\bar{x} + D_M$

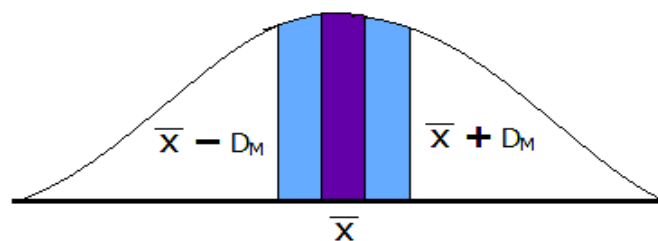


Gráfico N° 11
Elaborado por: Myriam Angel P.

Observación: La función del valor absoluto, es la de cambiar la diferencia de signo negativo a positivo.

Ejemplo:

Thamya va a verificar el promedio y la desviación media para ello ha consultado entre todos sus familiares cual es el ingreso mensual.

Datos:

$x_i = 282, 300, 625, 325, 295, 355$
 $n = 6$

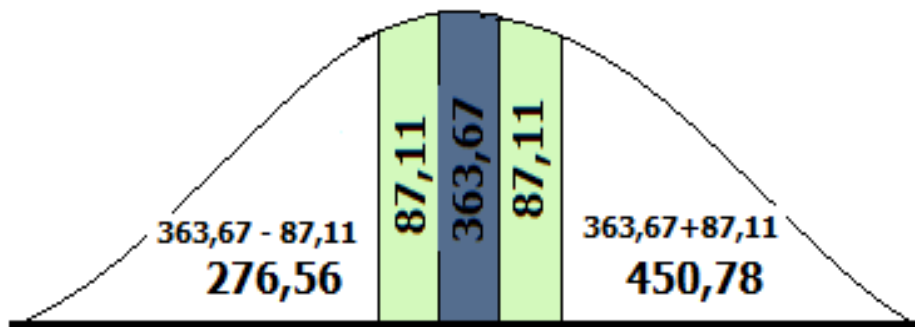
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i; \quad \bar{x} = \frac{282 + 300 + 625 + 325 + 295 + 355}{6}; \quad \bar{x} = \frac{2182}{6}$$

$\bar{x} = 363,67$ dólares

x_i	\bar{x}$	|x_i - \bar{x}|$
282	363,67	81,67
295	363,67	68,67
300	363,67	63,67
325	363,67	38,67
355	363,67	8,67
625	363,67	261,33
Σ		522,68

$$D_M = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}; \quad D_M = \frac{522,68}{6}$$

$D_M = 87,11$ dólares



I: El salario de los familiares de Thamya se dispersa con respecto al promedio 87,11 dólares y se encuentra entre 276,56 y 450,78 dólares.

6.6.5.4.5.2 Desviación estándar (σ)

Es la raíz del promedio de la suma de las desviaciones de cada observación o dato con respecto a su promedio; la aplicación de este estadígrafo es más preciso y brinda exactitud estadística que el uso del valor absoluto, si el valor obtenido es muy grande significa que los datos se están muy alejados de su promedio, en tanto que si es pequeño existe una concentración de datos. Para determinar la desviación estándar se aplica la expresión:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

x_i = cada uno de los datos obtenidos
 \bar{x} = Media aritmética o promedio
 n = muestra

Interpretación: El problema **se desvía** con respecto al promedio en **Resultado**, y se encuentra entre $\bar{x} - \sigma$ y $\bar{x} + \sigma$

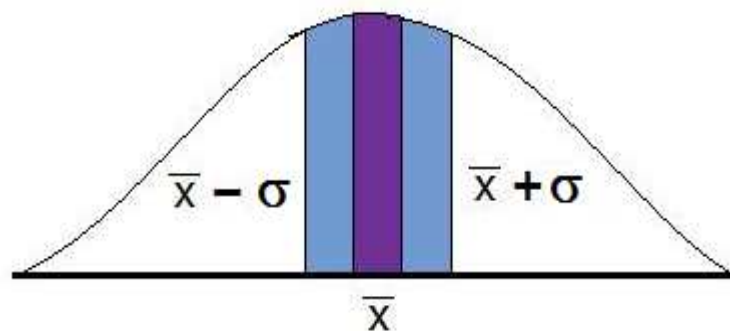


Gráfico
Elaborado por: Myriam Angel P.

Nº 12

Ejemplo:

Francin ha consultado entre sus primos cuántas libras de arroz consumen semanalmente en la casa de ellos, con esta información realizará un análisis de dispersión estándar.

Datos:

$$x_i = 8, 10, 11, 9, 12, 13, 7, 14$$

$$n = 8$$

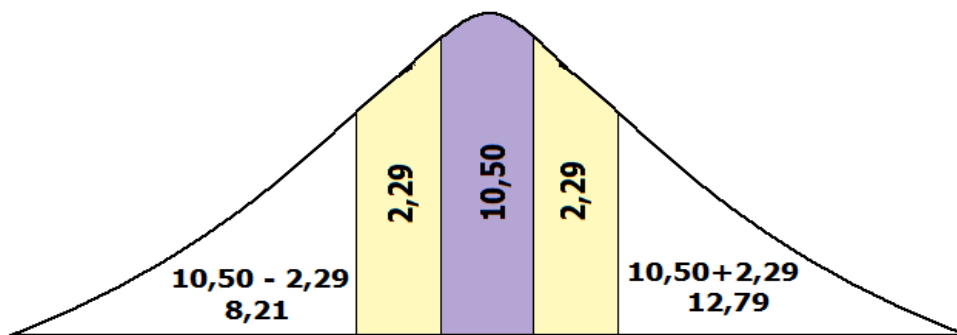
$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i; \quad \bar{x} = \frac{8 + 10 + 11 + 9 + 12 + 13 + 7 + 14}{8}; \quad \bar{x} = \frac{84}{8}$$

$$\bar{x} = 10,5 \text{ libras}$$

x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
7	10,5	-3,5	12,25
8	10,5	-2,5	6,25
9	10,5	-1,5	2,25
10	10,5	-0,5	0,25
11	10,5	0,5	0,25
12	10,5	1,5	2,25
13	10,5	2,5	6,25
14	10,5	3,5	12,25
Σ			42

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{n}} ; \sigma = \sqrt{\frac{42}{8}}$$

$$\sigma = 2,29 \text{ libras}$$



I: El consumo de arroz de los primos de Francin se dispersa con respecto al promedio en 2,29 libras y se encuentra entre 8,21 y 12,79 libras.

6.6.5.4.5.3 Varianza ($V_{(x)}$)

Indica el grado de variación que sufre las observaciones al cuadrado con respecto a la media aritmética al cuadrado. Para hallar la varianza utilizamos la expresión:

$$V_{(x)} = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2$$

x_i = cada uno de los datos obtenidos
 \bar{x} = Media aritmética o promedio
 n = muestra

Interpretación: El problema **varía** con respecto al promedio en **Resultado (unidades al cuadrado)**

Ejemplo:

Los amigos de Esthefano han preparado un torneo de canicas con todos los grados de octavo a décimo, una de las reglas es que cada participante presente el número de canicas

que posee cada uno, con esta información se analizará la variación que existe y poder normar cuántas debe aportar cada uno.

Datos:

$$x_i = 12, 13, 15, 10, 11, 14, 16, 9, 17$$

$$n = 9$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; \quad \bar{x} = \frac{12 + 13 + 15 + 10 + 11 + 14 + 16 + 9 + 17}{9}; \quad \bar{x} = \frac{117}{9}$$

$$\bar{x} = 13 \text{ canicas}$$

x_i	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
x_i^2	81	100	121	144	169	196	225	256	289	$\Sigma = 1\ 581$

$$V_{(x)} = \frac{\sum x_i^2}{n} - \bar{x}^2; \quad V_{(x)} = \frac{1581}{9} - 169; \quad V_{(x)} = 6,67 \approx 7 \text{ canicas al cuadrado}$$

I: El número de canicas varía con respecto al promedio 7 canicas al cuadrado.

6.6.5.4.5.3 Coeficiente de variación (CV)

Es un indicador de la dispersión relativa de los datos, y la unidad de medida está expresada en porcentaje. El coeficiente de variación es el cociente de la desviación estándar y el promedio, para determinar este valor se aplica la expresión.

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\%$$

σ = Desviación estándar

\bar{x} = Media aritmética o promedio

Interpretación: El problema promedio se dispersa en un **Resultado (expresado en porcentaje)**

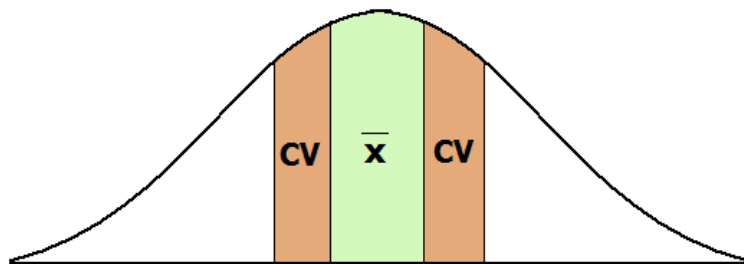


Gráfico N° 12

Elaborado por: Myriam Angel P.

Ejemplo:

María cada año analiza sus cuentas por servicios básicos; para determinar cuál ha sido el egreso anual, con esta información ella quiere conocer cuál es variación y su coeficiente.

Datos:

$$x_i = 36, 45, 33, 46, 39, 38, 44, 40, 41, 34, 35, 42$$

$$n = 8$$

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}; \quad \bar{x} = \frac{36 + 45 + 33 + 46 + 39 + 38 + 44 + 40 + 41 + 34 + 35 + 42}{12}$$

$$\bar{x} = \frac{473}{12}; \quad \bar{x} = 39,42 \text{ dólares}$$

x_i	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$
33	39,42	-6,42	41,22
34	39,42	-5,42	29,38
35	39,42	-4,42	19,54
36	39,42	-3,42	11,70
38	39,42	-1,42	2,02
39	39,42	-0,42	0,18
40	39,42	0,58	0,34
41	39,42	1,58	2,50
42	39,42	2,58	6,66
44	39,42	4,58	20,98
45	39,42	5,58	31,14
Σ			165,66

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}};$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{165,66}{12}}$$

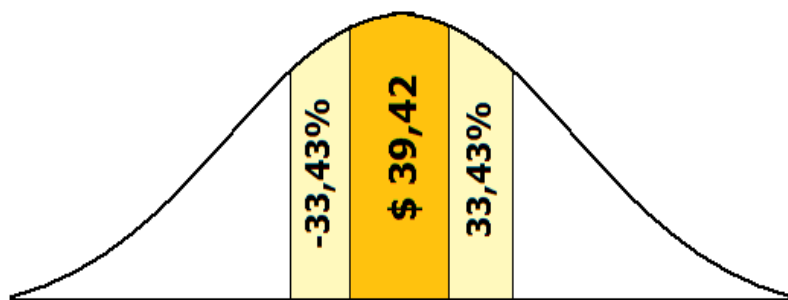
$$\sigma = 13,18 \text{ libras}$$

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\%;$$

$$CV = \frac{13,18}{39,42} \times 100\%$$

$$CV = 33,43\%$$

I: El pago promedio por servicios básicos se dispersa en un 33,34%



Una situación importante de este tipo de análisis es que permite determinar rangos con los cuales se puede tomar decisiones como por ejemplo: ahorros, inversiones, reparticiones entre otros.

6.6.5.4.6 Análisis de datos a través de una tabla de distribución de frecuencias.

Se ha observado, cuando un conjunto de datos contiene sólo unas pocas observaciones, el análisis de las mismas puede ser inmediato y satisfactorio; sin embargo, la mayor parte de los conjuntos de datos de interés contienen muchas observaciones; el desorden impide reconocer peculiaridades relevantes y difícilmente permiten extraer conclusiones, la manera de resumir la información que ellos proporcionan es a través de una **distribución de frecuencias**.

6.6.5.4.6.1 Distribución de frecuencias.

La distribución de frecuencias es la representación estructurada, en forma de tabla, de toda la información que se ha recogido sobre la variable que se estudia, con ellas se pueden representar los datos de manera que es más fácil analizarlos. Es importante utilizar tablas de distribución de frecuencia ya que proporcionan mejor comunicación acerca del patrón establecido en los datos y facilitar la manipulación de los mismos. Los datos se agrupan en clases con el fin de sintetizar, resumir, condensar o hacer que la información obtenida de una investigación sea manejable con mayor facilidad.

Procedimiento para construir una tabla de distribución de frecuencias

- 🌐 Ordenar la información en un diagrama de tallo y hojas
- 🌐 Determinar los límites superior e inferior
 - Límite inferior (L_i ó x_{i-1}) datos más pequeño de la muestra o población
 - Límite superior (L_s ó x_i) datos más alto de la muestra o población
- 🌐 Encontrar el Rango
 - Rango: es la diferencia del límite superior e inferior
- 🌐 Hallar el número de clases, intervalos o categorías (K), se trabajará con valores enteros utilizando las reglas de aproximación.
 - Intervalo: Es un grupo de datos
 - Los intervalos pueden ser semiabierto a la derecha $[15 - 25 [$ el conteo de los datos no incluirá el dato cuyo valor sea 25.
 - Intervalo cerrado $[110 - 150]$ el conteo de los datos serán todos aquellos que se encuentren entre 110 y 150.

Para definir el número de intervalos o categorías se puede utilizar cualquiera de las siguientes expresiones:

$$K = \sqrt[3]{n} \quad \text{ó} \quad K = 1 + 3,322 \log n$$

Otro criterio para determinar el número de clases es la tabla de Ryan

TABLA DE RYAN	
No. de datos	No. de clases
8 a 16	4
17 a 32	5
33 a 64	6
65 a 128	7
129 a 256	8
257 a 512	9
513 a 1024	10

- Encontrar el ancho del intervalo

$a = w =$ Cociente entre el rango y el número de clases

- Determinar la marca de clase

Marca de clase: Promedio o punto medio de cada intervalo, clase o categoría

$$x_j = \frac{l_i + l_s}{2}$$

Elementos de una tabla de distribución de frecuencias

Título: Resumen del problema planteado (espacio geográfico, variable, tiempo)								
K	$l_i - l_s$	f_i	F_i	$h_i = \frac{f_i}{n}$	%	H_i	%	X_j
1								
·								
n								
		$\Sigma = n$		$\Sigma = 1$	$\Sigma = 100\%$			

Fuente: Entidad, institución, sector público o privado que facilita la información

K : Número de clases, intervalos o categorías

$l_i - l_s$: Límites

f_i : Frecuencia absoluta, el número de veces que se repite un grupo de datos

F_i : Frecuencia absoluta acumulada es la sumatoria de cada una de las frecuencias absolutas (f_i), en general

$$F_i = \sum_{i=1}^k f_i$$

$$F_1 = f_1$$

$$F_2 = F_1 + f_2$$

$$F_3 = F_2 + f_3 \dots F_n = \sum f_i = n \quad ^2$$

h_i : Frecuencia relativa, es el cociente entre la frecuencia absoluta (f_i) y la muestra, estos valores se leen en porcentaje, entonces una vez hallado este cociente se multiplicará por 100 y sus unidades serán en %, la sumatoria de cada una de estas frecuencias debe ser igual a 1 ó 100%.

H_i : Frecuencia relativa acumulada es la sumatoria de cada una de las frecuencias relativas (h_i), en general

$$H_i = \sum_{i=1}^k h_i$$

$$H_1 = h_1$$

$$H_2 = H_1 + h_2$$

$$H_3 = H_2 + h_3 \dots H_n = \sum h_i = 1 \text{ ó } 100\% \quad ^3$$

X_j : Marca de clase

Interpretaciones:

f_i y h_i : se analizará en el intervalo al que pertenezca

F_i y H_i : se analizará en bloque acumulado desde el límite inferior del primer intervalo al límite superior del intervalo en estudio.

X_j : Se asociará la frecuencia absoluta (f_i) y la marca de clase respectiva utilizando la palabra promedio. ⁴

Ejemplo:

Cumpliendo con uno de los ejes transversales educativos el buen vivir ⁵, la maestra de Orientación Vocacional han decidido realizar una visita a uno de los asilos de ancianos de la ciudad de Quito, aquí las y los estudiantes solicitaran la edad de 2 adultos mayores. Para

² Se sugiere enseñar a los estudiantes el método Zig-Zag, el valor de f_1 se coloca en F_1 este valor se suma a f_2 ; la respuesta en F_2 suma f_3 la respuesta en F_3 , repetir el proceso hasta culminar en F_n resaltando que el proceso bien realizado F_n es igual a la muestra.

³ Utilice el método Zig-Zag similar a F_i .

⁴ Es importante explicarle al estudiante que el título de la tabla de frecuencias servirá para poder realizar las interpretaciones.

⁵ "buen vivir" expresa cierta cosmovisión, una concepción particular acerca del desarrollo y la organización de la sociedad, implica una ciudadanía activa y capaz de emprender acciones en función del respeto de la biodiversidad.

su informe construirán una tabla de frecuencia y el análisis de $f_3, f_7, F_4, F_8, h_2, h_5, H_6, H_9, X_{j4}, X_{j7}$. Los datos se muestran a continuación.

54 62 66 68 69 71 72 73 74 75 76 78 77 80 90 94
 55 64 66 68 69 71 72 73 74 75 76 78 77 80 90 95
 60 64 67 68 70 82 83 85 87 93 95 96 79 80 91 97
 62 64 68 68 70 82 83 85 89 93 93 97 79 81 86 98
 62 65 68 69 70 82 83 84 85 86 87 89 80 81 82 84

Tallo	Hojas															f_i									
5	4	5														2									
6	0	2	2	2	4	4	4	5	6	6	7	8	8	8	8	8	9	9	9	20					
7	0	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	21			
8	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	5	5	5	6	6	7	7	9	9	24
9	0	0	1	3	3	3	4	5	5	6	7	7	8									13			

$Li = 54$ $Ls = 100$

$R = Ls - Li$

$R = 98 - 54$

$R = 44$

$K = \sqrt[3]{n}$

$K = \sqrt[3]{80}$

$K = 8,94 \approx 9$

$w = \frac{R}{K}$; $w = \frac{44}{9}$; $w = 5,11 \approx 5$

K	$l_i - l_s$	f_i	F_i	$h_i = \frac{f_i}{n}$	%	H_i	%	X_j
1	[54 - 59[	2	2	$\frac{2}{80} = 0,025$	2,5%	0,025	2,5%	56
2	[59 - 64[	4	6	$\frac{4}{80} = 0,050$	5%	0,075	5%	61
3	[64 - 69[	13	19	$\frac{13}{80} = 0,163$	16,3%	0,238	23,8%	66
4	[69 - 74[	12	31	$\frac{12}{80} = 0,150$	15%	0,388	38,8%	71
5	[74 - 79[	10	41	$\frac{10}{80} = 0,125$	12,5%	0,513	51,3%	76
6	[79 - 84[	15	56	$\frac{15}{80} = 0,188$	18,8%	0,701	70,1%	81
7	[84 - 89[	9	65	$\frac{9}{80} = 0,113$	11,3%	0,814	81,4%	86
8	[89 - 94[	8	73	$\frac{8}{80} = 0,100$	10%	0,914	91,4%	91
9	[94 - 99[	7	80	$\frac{7}{80} = 0,088$	8,8%	1,002	100,2%	96
$\Sigma = n$		80		$\Sigma = 1,002$	$\Sigma = 100,2\%$			

Fuente: Observación directa de los estudiantes o Datos de la Secretaría del Asilo

$$x_j = \frac{l_i + l_s}{2} \quad x_1 = \frac{54 + 58}{2} \quad x_1 = 56$$

$$x_2 = \frac{59 + 63}{2}; \quad x_2 = 61 \quad x_9 = \frac{94 + 98}{2}; \quad x_2 = 96$$

I: f₃: 13 adultos mayores tienen entre 64 y 68 años de edad.

f₇: 9 adultos mayores tienen entre 84 y 88 años de edad.

F₄: 31 adultos mayores tiene entre 54 y 73 años de edad.

F₈: 73 adultos mayores tienen entre 54 y 93 años de edad.

h₂: El 5% de 80 adultos mayores tiene entre 59 y 63 años de edad.

h₅: El 12,5% de 80 adultos mayores tiene entre 74 y 78 años de edad.

H₆: El 70,1% de 80 adultos mayores tiene entre 54 y 83 años de edad.

H₇: El 81,4% de 80 adultos mayores tiene entre 54 y 88 años de edad.

X_{j4}: 12 adultos mayores tienen una edad promedio de 71 años.

X_{j7}: 9 adultos mayores tienen una edad promedio de 86 años.

6.6.5.4.6.2 Representaciones gráficas de una tabla de distribución de frecuencias

Las tablas estadísticas representan toda la información de modo esquemático y están preparadas para los cálculos posteriores. Los gráficos estadísticos transmiten esa información de modo más expresivo, permitiendo observar sus características más importantes, incluso conseguir alguna conclusión sobre el comportamiento de la muestra en estudio. Los gráficos constituyen un complemento del análisis descriptivo y en su representación pueden ir acompañados de la tabla o cuadro que le dio origen.

Importancia

- Son esenciales en el estudio y presentación de trabajos estadísticos. Los datos transformados en dibujo permite un examen visual que constituye un análisis e interpretaciones de datos.
- Permiten observar en forma instantánea el comportamiento de la variable o variables de estudio.
- Permiten formar una idea bastante aproximada sobre la tendencia de la variable en el futuro.

⁶ Se sugiere hallar las marcas de clases 1 y 2, realizar la diferencia de la mayor y la menor se comprobará que este resultado es igual al ancho del intervalo, este valor se sumará a las siguientes marcas de clase, para verificar se encontrará la última marca de clase.

Para datos simples y agrupados en tablas de frecuencias, los gráficos estadísticos más usuales son: histograma, nube de puntos, polígono de frecuencias, gráfico de sectores o circular (pastel), la construcción e interpretación es similar.

Histograma:

Es la representación gráfica de la frecuencia absoluta y la distribución de los datos en clases o intervalos, representada por rectángulos proporcionales.

Características:

- ⊕ Representación gráfica de datos cualitativos que se han resumido en una distribución de frecuencia.
- ⊕ En el eje horizontal se especifican los indicadores o nombres de cada clase y en el eje vertical una escala de la frecuencia absoluta.

Nube de puntos:

Es la representación gráfica de la marca de clase (X_j) y su respectiva frecuencia absoluta (f_j). Por lo general esta representación gráfica se utiliza para analizar dos o más tablas de frecuencias en un mismo análisis. Este tipo de gráfica sirve para el análisis de estudios más complejos.⁷

Construcción:

1. Trazar el mismo eje coordenado que el diagrama de barras.
2. En el punto medio de cada intervalo colocar las marcas de clase
3. Unir cada marca de clase con su respectiva frecuencia.
4. Dependiendo del número de intervalos se interpretarán las más relevantes o los criterios que solicite la aplicación planteada.

Polígono de frecuencias:

El polígono de frecuencias es un gráfico formado por segmentos generados por el primer límite inferior y cada una de las marcas de clase con su respectiva frecuencia absoluta para cerrar el polígono se unirá con el límite superior de la última clase. Las escalas utilizadas

⁷ Es importante indicar a los y las alumnos que se aprende este gráfico estadístico con el propósito de que a futuro le sea familiar su utilidad.

para representar los polígonos de frecuencias influyen mucho por el impacto visual de los mismos.

Construcción:

1. Dibujar el diagrama de la nube de puntos, con menor intensidad.
2. Unir el límite inferior con la primera marca de clase con segmentos, continuar uniendo hasta completar el polígono con el límite superior.
3. Se sugiere para la interpretación considerar los picos o los codos más relevantes.

Diagrama circular

Se utiliza para todo tipo de variable estadística, cuantitativa o cualitativa. Si la tabla de frecuencias es bastante amplia se puede dividir en categorías cualitativas (mínimo tres), el procedimiento es igual al diagrama para datos simples.

Ejemplo:

El maestro de Cultura Física ha solicitado a sus alumnos y alumnas contabilizar el tiempo que utilizan para trasladarse de sus hogares al lugar de estudios para luego realizar una relación el tiempo que tardarían caminando y el beneficio en su salud, con la información recolectada realice los esquemas gráficos con su respectiva interpretación, los datos se muestran a continuación:

12 15 27 55 67 34 56 76 12 45 67 56 34 20
 18 19 22 25 56 45 34 76 45 56 45 50 45 23
 15 25 35 30 45 15 27 29 32 34 30 23

Tallo	Hojas									f _i
1	2	2	5	5	5	8	9			7
2	0	2	3	3	5	5	7	7	9	9
3	0	0	2	4	4	4	4	5		8
4	5	5	5	5	5	5				6
5	0	5	6	6	6	6				6
6	7	7								2
7	6	6								2

Li = 12 Ls = 76

R = Ls - Li

R = 76 - 12

R = 64

$K = \sqrt[3]{n}$

$K = \sqrt[3]{40}$

$K = 6,32 \approx 6$

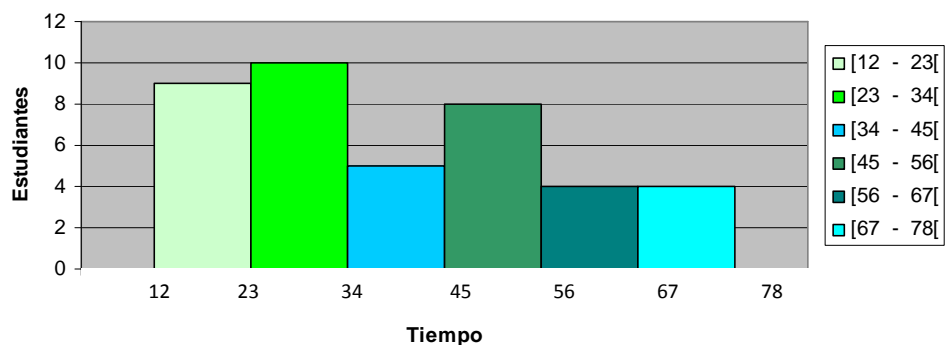
$w = \frac{R}{K}$; $w = \frac{64}{6}$; $w = 10,67 \approx 11$

Tiempo que tardan las y los alumnos para trasladarse de su hogar al colegio								
K	$l_i - l_s$	f_i	F_i	$h_i = \frac{f_i}{n}$	%	H_i	%	X_j
1	[12 - 23[	9	9	$\frac{9}{40} = 0,225$	22,5%	0,225	22,5%	17,5
2	[23 - 34[	10	19	$\frac{10}{40} = 0,250$	25%	0,475	47,5%	28,5
3	[34 - 45[	5	24	$\frac{5}{40} = 0,125$	12,5%	0,600	60,0%	39,5
4	[45 - 56[	8	32	$\frac{8}{40} = 0,200$	20%	0,800	80,0%	50,5
5	[56 - 67[	4	36	$\frac{4}{40} = 0,100$	10%	0,900	90,0%	61,5
6	[67 - 78[	4	40	$\frac{4}{40} = 0,100$	10%	1,000	100%	72,5
$\Sigma = n$		40		$\Sigma = 1,000$	$\Sigma = 100\%$			

Fuente: Observación directa de los estudiantes o Registro del Maestro.

Histograma

Tiempo que utilizan los y las alumnas para llegar al centro educativo

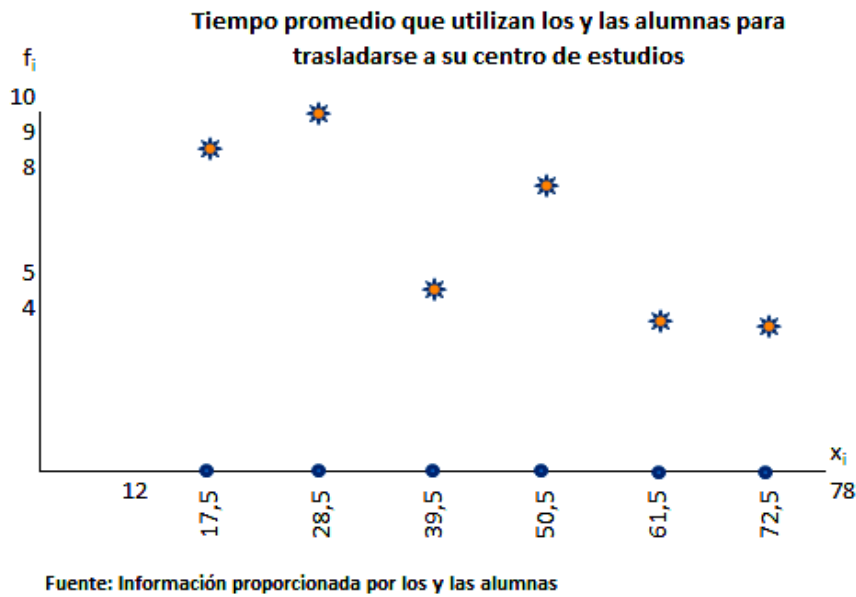


Fuente: Observación directa de los estudiantes o Datos de la Secretaría del Asilo

I: La gráfica muestra que 10 estudiantes tardan entre 23 y 33 minutos para llegar a su centro de estudios, 5 de 34 a 44 minutos⁸.

⁸ Se recordará al estudiante el concepto de intervalo semiabierto a la derecha, inclusive se indicará que el tiempo utilizado puede contener también segundos, por ejemplo 33 minutos y 59 segundos.

Nube de puntos



I: La gráfica muestra que 10 estudiantes tardan en promedio 28,5 minutos para llegar a su centro de estudios, dos grupos de cuatro estudiantes tardan un promedio de 61,5 y 72,5 minutos.

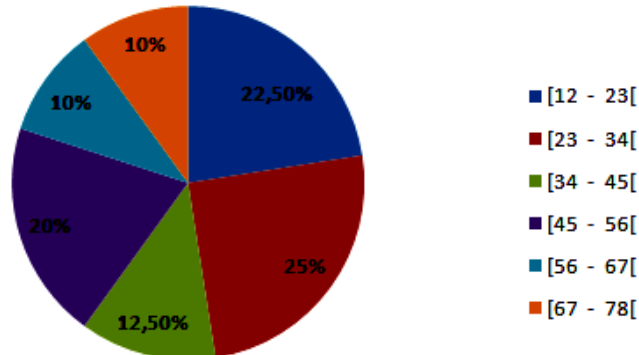
Polígono de frecuencias



I: La gráfica muestra que 9 estudiantes tardan en promedio 17,5 minutos para llegar a su centro de estudios, 8 estudiantes un promedio de 50,5 y 5 estudiantes 39,5 minutos de promedio para llegar a su centro de estudios.

Diagrama Circular

Tiempo que utilizan los y las alumnas para trasladarse a su centro de estudios



Fuente: Información proporcionada por los y las alumnas

I: La gráfica muestra que el 25% de 40 estudiantes utilizan un de 23 a 33 minutos, el 20% de la misma muestra de 45 a 55 minutos, el 12,5% de 34 a 44 minutos para llegar a su centro de estudios.

6.6.5.4.6.3 Análisis una tabla de frecuencias a través de estadígrafos o estadísticos.

Una vez agrupados los datos, estos tienden agruparse y concentrarse en grupos, estas agrupaciones pueden ser descritas en un solo número que representa ciertas características como promedio, mayor frecuencia, punto de medio, entre otros. Para ofrecer medidas descriptivas de los datos se utilizan estadígrafos que proporcionan información importante de la muestra o población analizada.

Estos estadígrafos son:

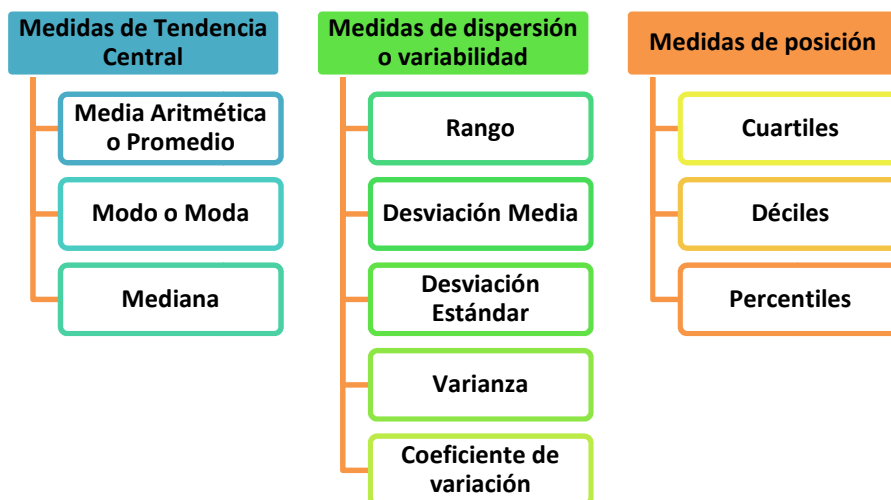


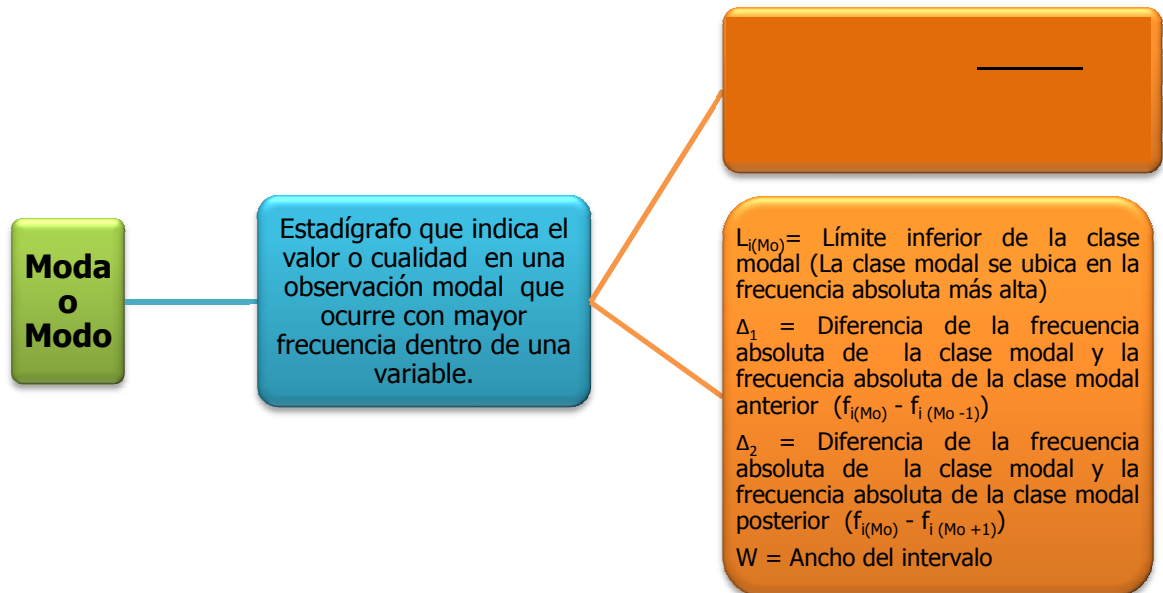
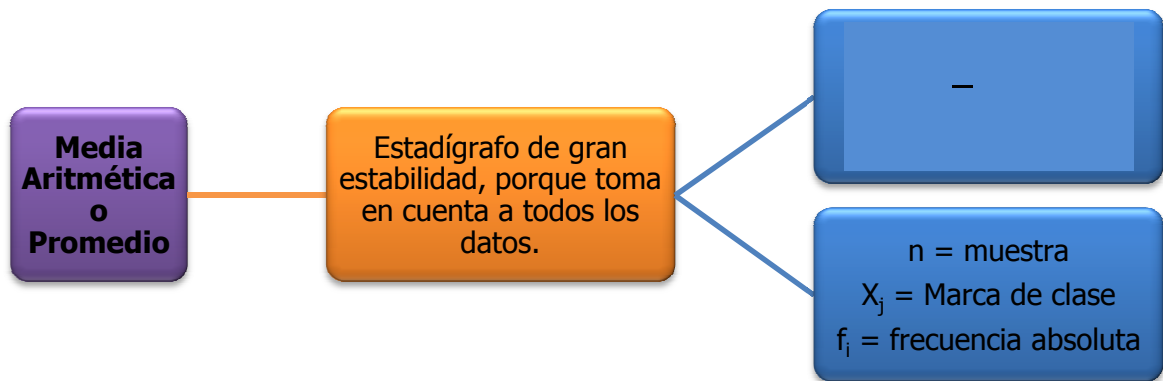
Gráfico N° 13

Elaborado por: Myriam Angel P.

6.6.5.4.6.3. 1 Medidas de Tendencia Central

Una medida de tendencia central ubica e identifica el punto alrededor del cual se centran los datos, estos estadígrafos permiten hallar un solo valor numérico e indican el centro de un conjunto de datos.

Las interpretaciones tiene la misma estructura que para el análisis de datos simples.



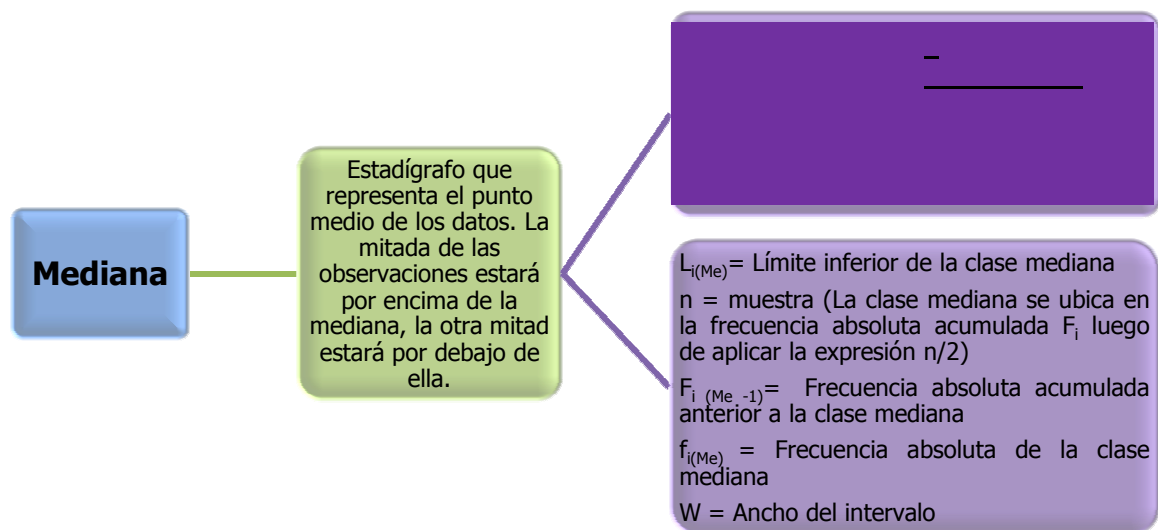


Gráfico N° 13

Elaborado por: Myriam Angel P.

Para analizar las medidas de tendencia central en una tabla de frecuencias es importante utilizar la siguiente regleta estadística.

Título de la tabla (Resumen del problema planteado)					
K	$L_i - L_s$	f_i	F_i	X_j	$X_j \cdot f_i$
	Sumatoria = Σ	n = muestra			Σ para reemplazar en la fórmula





Fuente: Entidad, Sector o población que proporcionó la información.

⁹

Ejemplo 1:

La maestra de Ciencias Naturales se encuentra explicando cual es el peso ideal de un recién nacido, para verificar la parte científica ha enviado a sus alumnos y alumnas a consultar el peso en gramos con el cual nacieron; con los datos proporcionados se ha elaborado la siguiente tabla, con esta información se analiza las medidas de tendencia central (Media aritmética, Moda y Mediana) con su respectiva interpretación.

⁹ Una tabla de frecuencias puede ser expresado con intervalo cerrado o semiabierto a derecha.

Peso en gramos de los alumnos y alumnas al nacer					
K	$L_i - L_s$	f_i	F_i	X_j	$X_j \cdot f_i$
1	[2 200 – 2 450[	7	7	2 325	16 275
2	[2 450 – 2 700[	8	15	2 575	20 600
3	[2 700 – 2 950[	9 - 	24 - 	2 825	25 425
4	[2 950 – 3 200[	11 	35	3 075	33 825
5	[3 200 – 3 450[	4 + 	39	3 325	13 300
6	[3 450 – 3 700[	6	45	3 575	21 450
7	[3 700 – 3 950[	7	52	3 875	27 125
		$\Sigma n =$	52		
					158 000

Clase modal, Clase Mediana¹⁰

w = 3950 – 3700
w = 250

Fuente: Datos proporcionados por las alumnas y alumnos

Estadígrafo o Medida

Estadígrafo

Proceso

Marca de clase

Media Aritmética

- -

- _____
-

El peso promedio con el que nacieron los alumnos y las alumnas es de 3 038,46 gramos

Moda o Modo

El peso más frecuente con el que nacieron las alumnas y alumnos fue de 3 005,56 gramos.

$$\Delta_1 = f_{i(Mo)} - f_{i(Mo-1)}$$

$$\Delta_1 = 11 - 9$$

$$\Delta_1 = 2$$

$$\Delta_2 = f_{i(Mo)} - f_{i(Mo+1)}$$

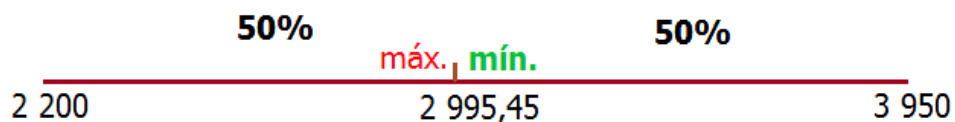
$$\Delta_2 = 11 - 4$$

$$\Delta_2 = 7$$

¹⁰ En ciertas aplicaciones la clase modal y mediana puede coincidir en el mismo intervalo sin que esta situación determine valores similares o idénticos.

Mediana

El primer 50% de los estudiantes nacieron con un peso máximo de 2995,45 gramos; mientras el otro 50% su peso mínimo fue de 2995,45 gramos.



Ejemplo 2:

La Orientadora Vocacional de cierta unidad educativa ha solicitado a los y las alumnas de octavo a décimo contabilizar el tiempo (en minutos) que utilizan para la recreación y el deporte fuera del horario escolar a fin de fortalecer este eje transversal en los estudiantes, con la información recolectada se realizó la tabla de frecuencias con la cual se analizará las medidas de tendencia central con su respectiva interpretación.

Peso de los alumnos y alumnas cuando nacieron					
K	$L_i - L_s$	f_i	F_i	X_j	$X_j \cdot f_i$
1	[0 - 29]	55	55	14,5	797,5
2	[30 - 59]	15	70 -	44,5	667,5
3	[60 - 89]	24 -	94	74,5	1 788,0
4	[90 - 119]	62	156	104,5	6 479,0
5	[120 - 149]	18 +	174	134,5	2 421,0
		$\Sigma v =$	174		12 153,0

$w = 149 - 119$
 $w = 30$
 Clase Mediana
 Clase Modal

Fuente: Datos proporcionados por las alumnas y alumnos

**Estadígrafo
o Medida**

Estadígrafo

Proceso

**Marca de
clase**

Media Aritmética

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_j f_i$$

$$\bar{x} = \frac{12\ 153}{174}$$

$$\bar{x} = 69,84 \text{ minutos}$$

El tiempo promedio que utilizan los estudiantes para recreación y deporte es 69,84 minutos.

Moda o Modo

$$M_o = L_{i(M_o)} + \left(\frac{\Delta_1}{\Delta_1 + \Delta_2} \right) w$$

El tiempo más frecuente que utilizan los estudiantes para la recreación y el deporte es 103,90 minutos.

$$\Delta_1 = f_{i(M_o)} - f_{i(M_o-1)}$$

$$\Delta_1 = 62 - 24$$

$$\Delta_1 = 38$$

$$\Delta_2 = f_{i(M_o)} - f_{i(M_o+1)}$$

$$\Delta_2 = 62 - 18$$

$$\Delta_2 = 44$$

$$M_o = 90 + \left(\frac{38}{38 + 44} \right) 30$$

$$M_o = 90 + 13,90$$

$$M_o = 103,90 \text{ minutos}$$

Mediana

$$M_e = L_{i(M_e)} + \left(\frac{\frac{n}{2} - F_{i(M_e-1)}}{f_{i(M_e)}} \right) w$$

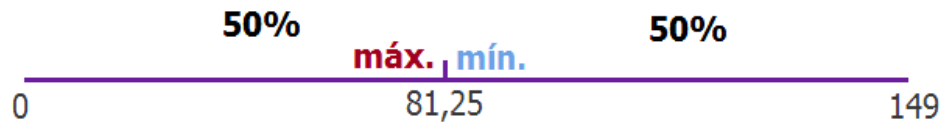
El primer 50% de los estudiantes utilizan un tiempo máximo de 81,25 minutos para recreación y deportes; mientras el otro 50% utiliza un tiempo mínimo de 81,25 minutos.

$$\frac{n}{2} = \frac{174}{2} = 87$$

$$M_e = 60 + \left(\frac{87 - 70}{24} \right) 30$$

$$M_e = 60 + 21,25$$

$$M_e = 81,25 \text{ minutos}$$



6.6.5.4.6.3 Medidas de dispersión para datos agrupados

El análisis de la información sobre el conjunto de datos no es completo si se considera los valores centrales, es conveniente estudiar si el conjunto de medidas son todas muy parecidas entre sí o si son muy diferentes, esto se consigue con las medidas de dispersión o variabilidad.

Los estadígrafos de dispersión o variabilidad cuantifican la separación de los datos entre sí, respecto de un punto de referencia central en especial de la media aritmética o promedio. Cuanto menor es la dispersión mayor será la precisión del sistema de medición. Los valores obtenidos permitirán verificar la utilidad de los datos recogidos o si es necesario realizar una segunda toma de datos.

La variabilidad de una distribución se analiza utilizando los estadígrafos: Rango, varianza, desviación estándar, coeficiente de variación y desviación media.

Las interpretaciones escritas y gráficas con similares que los datos simples.

El Rango o Recorrido (R)

Es la medida de dispersión o variabilidad fácil de calcular, es la distancia entre los valores extremos (máximo y mínimo) de una distribución, se obtiene a través de la diferencia del límite superior del último intervalo y el límite inferior del primer intervalo, es una de las medidas menos representativas ya que el grado de variación es alto; al analizar los extremos ignora a los demás valores de la variable describiendo una dispersión distorsionada.

En el control de la calidad se hace un uso extenso del recorrido cuando la distribución a utilizarse no la distorsionan y cuando el ahorro del tiempo al hacer los cálculos es un factor de importancia.

$$\mathbf{R = (lim. Sup. de la clase n - lim. Inf. de la clase 1)}$$

Desviación Media (D_M)

Es la variación con respecto a la media en valor absoluto con relación a su frecuencia; es el promedio de la suma de las desviaciones en valor absoluto de cada marca de clase con respecto a su media aritmética, multiplicada por su frecuencia respectiva.

Para datos agrupados se aplica la expresión:

$$D_M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_j - \bar{x}| f_i$$

x_j = Marca de clase
 \bar{x} = Media aritmética o promedio
 n = muestra
 f_i = frecuencia absoluta

Desviación Típica o Estándar (D_S o S)

Es la raíz cuadrada del promedio de la suma de las desviaciones de cada marca de clase con respecto a su media aritmética, multiplicada por la frecuencia respectiva; desviación estándar es siempre un valor no negativo, su análisis tiene mayor importancia que los estadígrafos anteriores y de mayor utilidad.

Para datos agrupados se aplica la expresión:

$$D_S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_j - \bar{x})^2 f_i}$$

x_j = Marca de clase
 \bar{x} = Media aritmética o promedio
 n = muestra
 f_i = frecuencia absoluta

Varianza (V_x)

La varianza es la medida de dispersión cuadrática óptima por ser la menor de todas; la interpretación estará representada por las unidades en análisis al cuadrado; para determinar la varianza se aplica el estadígrafo:

$$V_{(x)} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_j^2 f_i - n\bar{x}^2$$

X_j = Marca de clase
 \bar{x} = Media aritmética o promedio
 n = Muestra
 f_i = Frecuencia absoluta

Coefficiente de variación (CV)

Es un indicador de la dispersión relativa de los datos, la unidad de medida está expresada en porcentaje; este coeficiente únicamente sirve para comparar las dispersiones de variables correspondientes a escalas de razón, es el cociente de la desviación estándar y la media aritmética. A menor coeficiente de variación se considera que la distribución de la variable medida es más homogénea (es decir una muestra representativa). El estadígrafo a utilizar es:

$$CV = \frac{D_S}{\bar{x}} \times 100\%$$

D_S = Desviación estándar
 \bar{x} = Media aritmética o promedio

Para analizar las medidas de dispersión o variabilidad en una tabla de frecuencias es importante utilizar las siguientes regletas estadísticas.

Para la desviación media:

Título de la tabla (Resumen del problema planteado)						
K	L_i - L_s	f_i	X_j	X_j · f_i	|X_j - \bar{x}|	|X_j - \bar{x}| f_i
	Sumatoria = Σ	n = muestra		Σ para determinar \bar{x}		Σ para reemplazar en la fórmula

Fuente: Entidad, Sector o población que proporcionó la información.

Para la desviación estándar y la varianza (a partir de esta tabla se puede realizar un análisis completo incluido el coeficiente de variación).

Título de la tabla (Resumen del problema planteado)									
K	$L_i - L_s$	f_i	X_j	$X_j \cdot f_i$	$(X_j - \bar{x})$	$(X_j - \bar{x})^2$	$(X_j - \bar{x})^2 f_i$	X_j^2	$X_j^2 f_i$
	$\Sigma =$	n		Σ para determinar \bar{x}			Σ para reemplazar en la fórmula		Σ para reemplazar en la fórmula

Fuente: Entidad, Sector o población que proporcionó la información.

Ejemplo:

La maestra de Ciencias Naturales de décimo A de un centro educativo de la ciudad de Ambato, desea conocer cuál es el nivel nutricional de sus alumnos y alumnas; para ello ha proporcionado una tabla de calorías y ha solicitado a los estudiantes llevar en una libreta el consumo de las mismas en las tres comidas. Con la información proporcionada se elaboró la tabla de frecuencias con la cual se realiza el análisis de dispersión a través de la desviación media con su respectiva interpretación.

Consumo de calorías de los estudiantes de 10° A C.E. Ambato						
K	$L_i - L_s$	f_i	X_j	$X_j \cdot f_i$	$|X_j - \bar{x}|$	$|X_j - \bar{x}|f_i$
1	[2 000 - 2 150[	8	2 075	16 600	452,94	3 623,52
2	[2 150 - 2 300[	9	2 225	20 025	302,94	2 726,46
3	[2 300 - 2 450[	7	2 375	16 625	152,94	1 070,58
4	[2 450 - 2 600[	3	2 525	7 575	2,94	8,82
5	[2 600 - 2 750[	7	2 675	18 725	147,06	1 029,42
6	[2 750 - 2 900[	8	2 825	22 600	297,06	2 376,48
7	[2 900 - 3 050[	9	2 975	26 775	447,06	4 023,54
	$\Sigma = n$	51		128 925		14 858,82

Fuente: Datos proporcionados por los estudiantes de décimo A

**Estadígrafo
o Medida**

**Media
Aritmética**

Estadígrafo

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_j f_i$$

Proceso

$$\bar{x} = \frac{128\,925}{51}$$

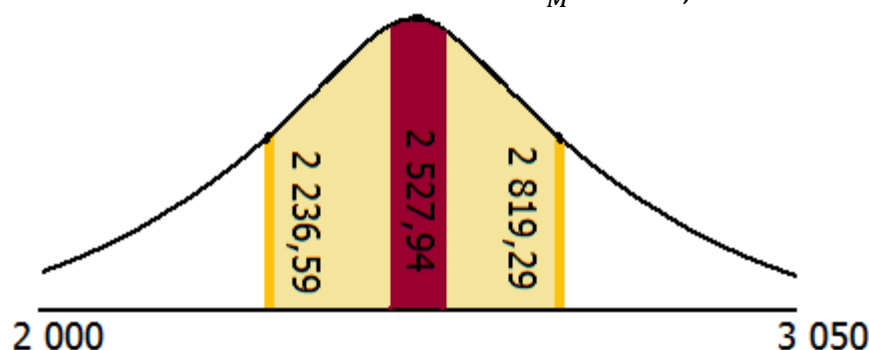
$$\bar{x} = 2\,527,94 \text{ calorías}$$

Desviación media

$$D_M = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_j - \bar{x}| f_i$$

$$D_M = \frac{14\,858,82}{51}$$

$$D_M = 291,35 \text{ calorías}$$



I: La desviación media con respecto a la promedio es de 291,35 calorías, su mayor concentración de consumo por parte de los alumnos y las alumnas se encuentra entre 2 236,59 y 2 829,29 calorías.

En la clase de valores la maestra habla de la puntualidad, para ello ha solicitado a los y las alumnas indicar los minutos de atraso con el cual han llegado a la semana. Con la información proporcionada se elaboro una tabla de frecuencias con la cual se analizará la dispersión y se llegará a un compromiso para evitar los atrasos a la institución.

Tiempo en minutos con el cual llegan los alumnos y alumnas atrasados al centro educativo									
K	$L_i - L_s$	f_i	X_j	$X_j \cdot f_i$	$(X_j - \bar{x})$	$(X_j - \bar{x})^2$	$(X_j - \bar{x})^2 f_i$	X_j^2	$X_j^2 f_i$
1	[5 – 8 [	8	6,5	52	-8,07	65,15	521,18	42,25	338
2	[8 – 11 [	7	9,5	66,5	-5,07	25,72	180,04	90,25	631,75
3	[11 – 14 [	8	12,5	100	-2,07	4,29	34,33	156,25	1 250
4	[14 – 17 [	5	15,5	77,5	0,93	0,86	4,31	240,25	1 201,25
5	[17 – 20 [	4	18,5	74	3,93	15,43	61,73	342,25	1 369
6	[20 – 23 [	3	21,5	64,5	6,93	4,01	144,02	462,25	1 386,75
7	[23 – 26 [	5	24,5	122,5	9,93	99,58	492,88	600,25	3 001,25
8	[26 – 29 [	2	27,5	55	12,93	167,15	334,30	756,25	1 512,50
$\Sigma = n =$		42		612			1 772,79		10 690,50

Fuente: Inspección de la Institución

Estadígrafo o Medida

Estadígrafo

Proceso

Media Aritmética

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_j f_i$$

$$\bar{x} = \frac{612}{42}, \bar{x} = 14,57 \text{ minutos}$$

Desviación estándar

$$D_S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_j - \bar{x})^2 f_i}$$

$$D_S = \sqrt{\frac{1\,772,79}{41}}, D_S = \sqrt{43,24}$$

$$D_S = 6,58 \text{ minutos}$$

Varianza

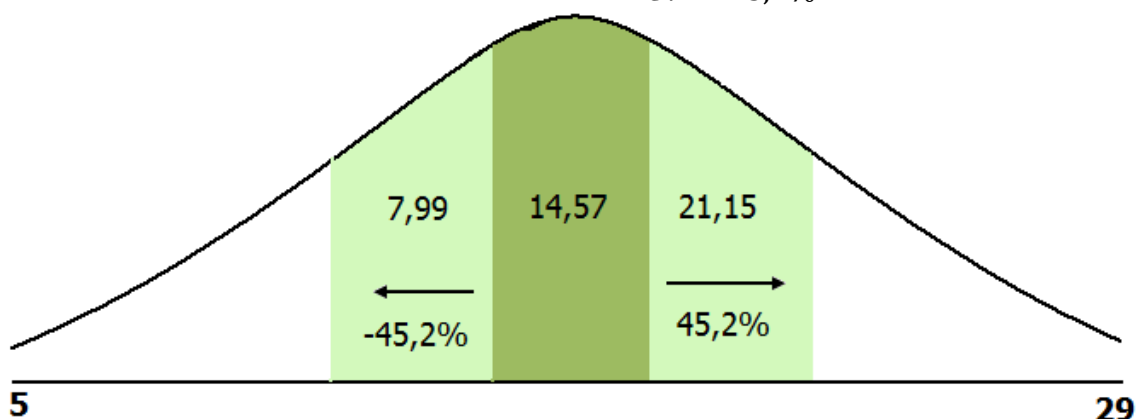
$$V_{(x)} = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_j^2 f_i - n\bar{x}^2$$

$$V_{(x)} = \frac{10\,690,50 - 42(14,57)^2}{41}$$
$$V_{(x)} = \frac{10\,690,50 - 9\,137,63}{41}$$
$$V_{(x)} = 37,87 \text{ minutos al cuadrado}$$

Coefficiente de variación

$$CV = \frac{D_s}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$CV = \frac{6,58}{14,57} \times 100\%$$
$$CV = 0,452 \times 100\%$$
$$CV = 45,2\%$$



I: La dispersión con respecto al promedio de atrasos de las y los alumnos es de 6,58 minutos lo cual corresponde al 45,2%; la mayor concentración de atrasos se encuentra entre 7,99 y 21,15 minutos. Con estos datos la maestra debe generar estrategias para que los atrasos más altos se reduzcan a por lo menos 7,99 minutos para empezar y hasta erradicar la cultura del atraso. Se puede sugerir organizar grupos y que preparen trabajos pequeños referentes al atraso y sus consecuencias los cuales serán expuestos ante todos sus compañeros, preparar periódicos murales, entre otros.

6.6.5.4.7 Medidas de Posición.

Medidas de posición o estadígrafos de posición no central permiten conocer otros puntos característicos de la distribución que no son los valores centrales, estas medidas dividen a la distribución en partes iguales, de tal manera que cada una de ellas contiene el mismo número de frecuencias; facilitando información sobre la serie de datos que está analizando, son indicadores usados para señalar que porcentaje de datos dentro de una distribución de frecuencias superan estas expresiones.

Las medidas de posición dividen un conjunto de datos en grupos con el mismo número de individuos o elementos de estudio, es un método que resultan ser más prácticos para

precisar ciertas situaciones en las que se busca describir la variación o dispersión en un conjunto de datos.

Las medidas de posición se dividen en:

- Cuartiles
- Deciles
- Percentiles

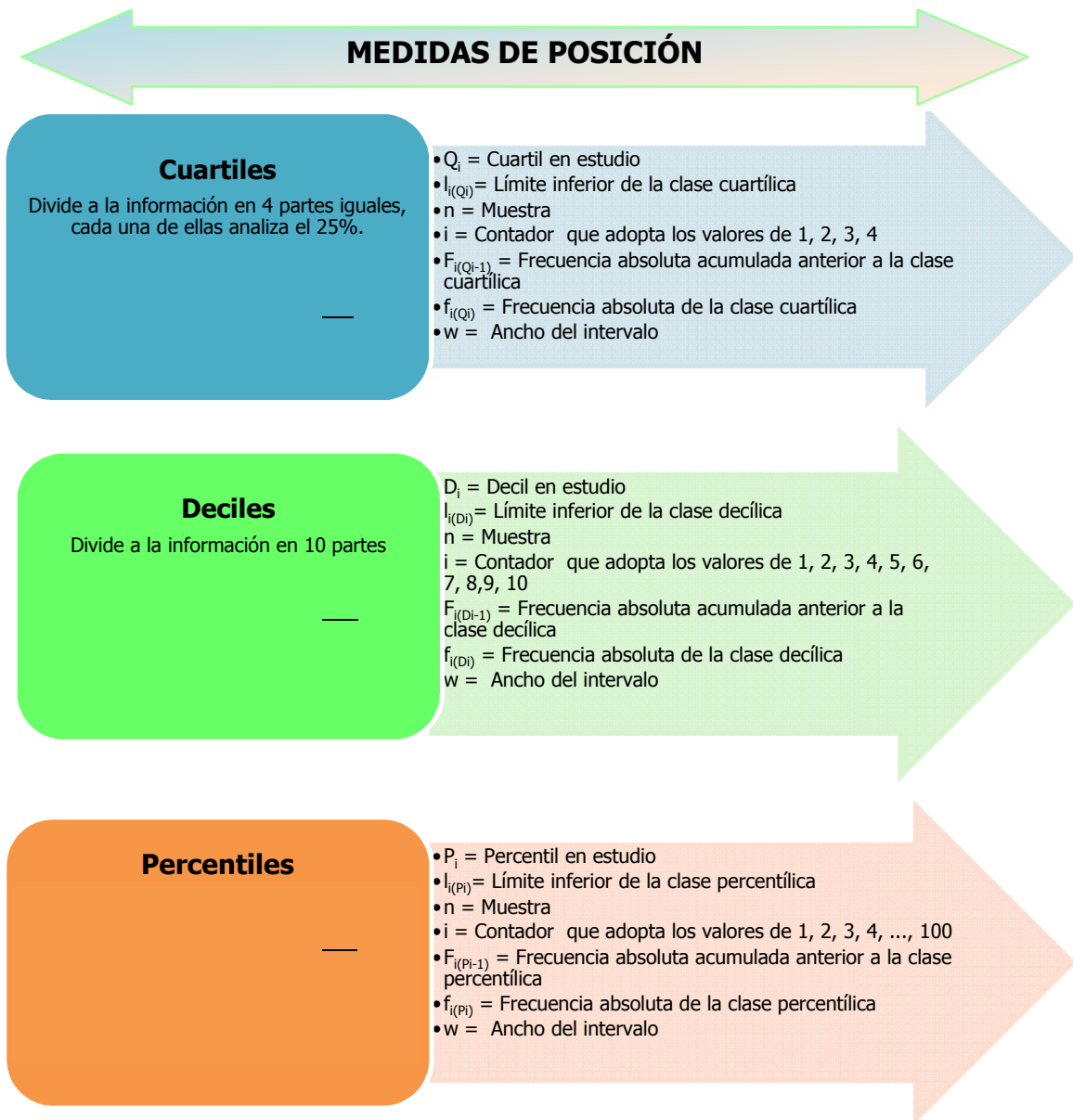


Gráfico N° 14

Elaborado por: Myriam Angel P.

Consideraciones especiales:

1. El contador i indica la división de la información que se va a analizar, por ejemplo: Q_1 : cuartil uno, que corresponde al 25% de la población.

D_7 : decil siete, que corresponde al 70% de la población.

P_{66} : percentil sesenta y seis, que corresponde al 66% de la población.

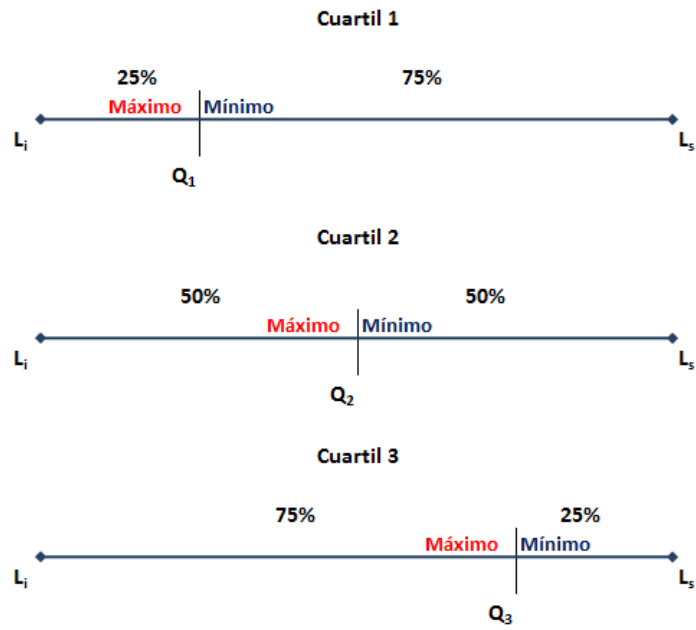
- La clase cuartílica, decílica o percentílica se encuentra aplicando el producto de la muestra por el contador y dividido para el 4, 10 o 100 según el estadígrafo de posición que se esté utilizando, como muestra la tabla más adelante, con la respuesta obtenida se ubica este valor en la columna de las frecuencias absolutas acumuladas (F_i)¹¹

Cuartiles	Deciles	Percentiles
$Q_1 = \frac{n \times 1}{4}$	$D_1 = \frac{n \times 1}{10}$	$P_1 = \frac{n \times 1}{100}$
$Q_2 = \frac{n \times 2}{4}$	$D_2 = \frac{n \times 2}{10}$	$P_2 = \frac{n \times 2}{100}$
$Q_3 = \frac{n \times 3}{4}$	$D_3 = \frac{n \times 3}{10}$	$P_3 = \frac{n \times 3}{100}$
$Q_4 = \frac{n \times 4}{4}$	$D_4 = \frac{n \times 4}{10}$	.
	.	.
	.	.
	.	$P_{56} = \frac{n \times 56}{100}$
	$D_9 = \frac{n \times 9}{10}$	.
		.
		.
		$P_{99} = \frac{n \times 99}{100}$

- Si en una tabla de frecuencias se han analizado varios estadígrafos de posición, en un mismo intervalo pueden coincidir varias medidas, sin que los valores obtenidos sean iguales.
- Si la clase cuartílica, decílica o percentílica se ubica en el primer intervalo, la frecuencia absoluta acumulada anterior (F_{i-1}) será igual a cero.
- Gráficamente cada estadígrafo representa lo siguiente:

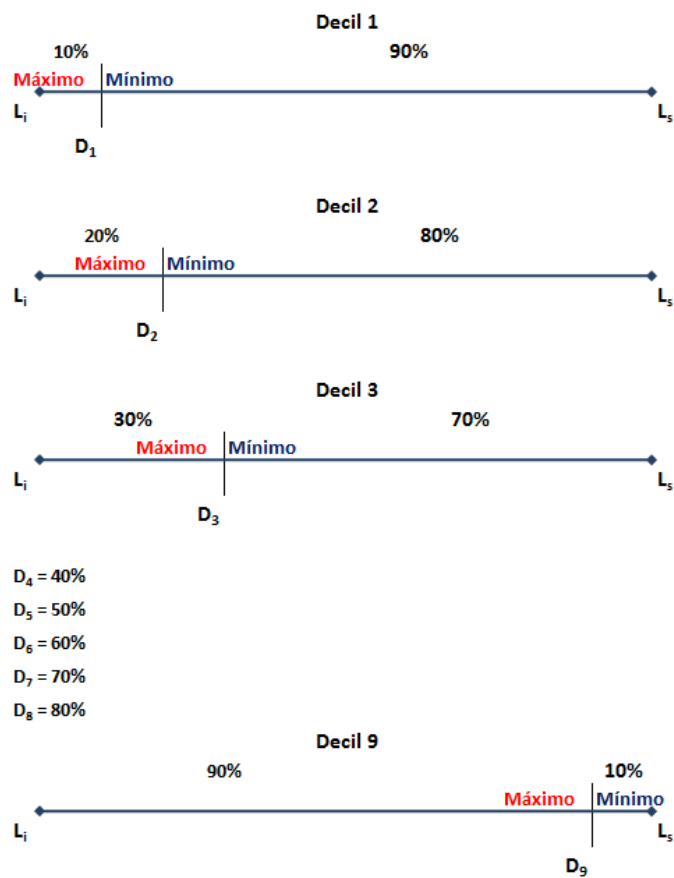
¹¹ Para una mejor comprensión del contenido es importante explicarle al estudiante cual es la acumulación en cada intervalo, cual fue el conteo que se realizó en cada una de ellas.

Cuartil (4 partes)

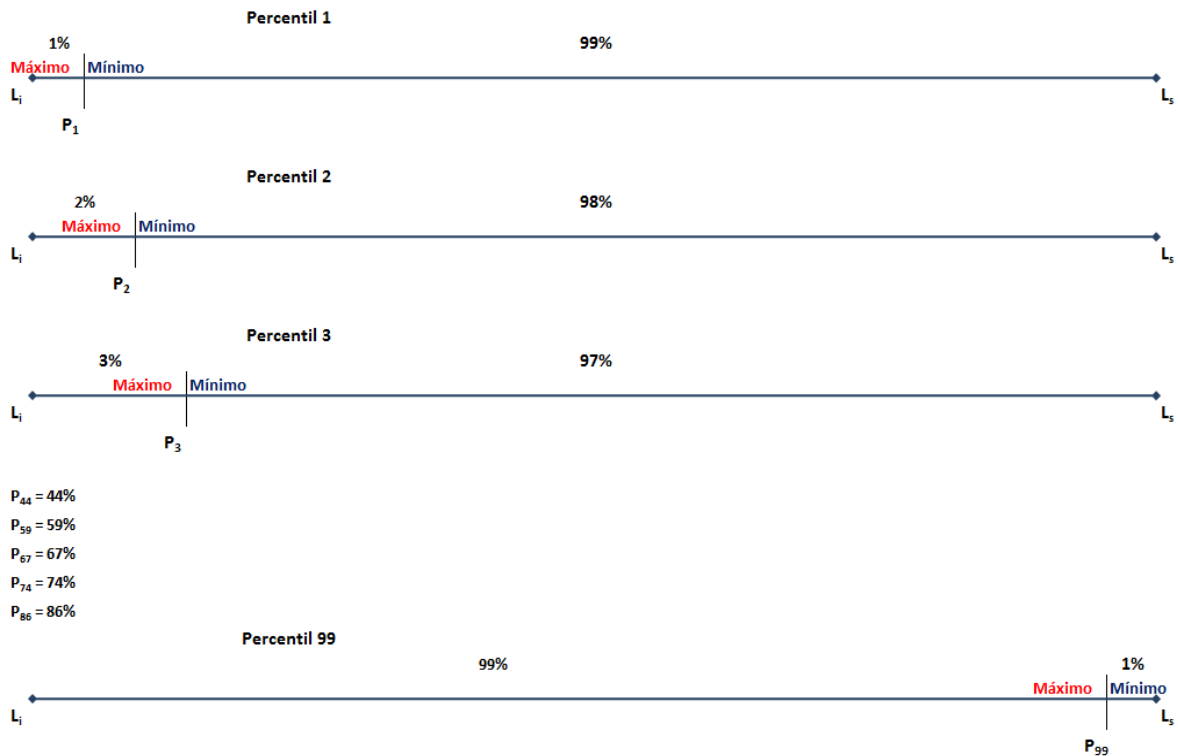


6. El cuartil 4, decil 10 y percentil 100; representa el 100% de la información.
7. $Q_1 = P_{25}$; $Q_2 = \text{Mediana} = P_{50} = D_5$; $Q_3 = P_{75}$

Decil (10 partes)



Percentiles (100 partes)



Ejemplo:

El maestro de baloncesto de la Unidad Educativa “El Saber”, ha solicitado la ficha individual de los seleccionados a fin de conocer sus condiciones físicas; en especial su estatura con esta información se elaboró la tabla que se muestra a continuación, y se solicitó el análisis de Q_1 , Q_3 , D_4 , D_6 , P_9 , P_{96} .

Estatura de los estudiantes de la selección de baloncesto de la Unidad Educativa “El Saber”						
	K	$L_i - L_s$	f_i	F_i		
P_9	1	[155 - 158 [	6	6	$Q_1 = \frac{51 \times 1}{4} = 12,75$	Clase cuartílica
Q_1	2	[158 - 161 [	7	13		
	3	[161 - 164 [	5	18	$Q_3 = \frac{51 \times 3}{4} = 38,25$	
D_4	4	[164 - 167 [	7	25	$D_4 = \frac{51 \times 4}{10} = 20,40$	Clase Decílica
D_6	5	[167 - 170 [	9	34	$D_6 = \frac{51 \times 6}{10} = 30,60$	
Q_3	6	[170 - 173 [	6	40		
	7	[173 - 176 [	5	45	$P_9 = \frac{51 \times 9}{100} = 4,59$	Clase Percentílica
P_{96}	8	[176 - 179 [	6	51	$P_{96} = \frac{51 \times 96}{100} = 48,96$	
	$\Sigma = n =$		51			

Fuente: Departamento médico de la Institución

**Estadígrafo
o Medida**

Estadígrafo

Proceso

Cuartil
$$Q_i = l_{i(Q_i)} + \left[\frac{\frac{ni}{4} - F_{i(Q_{i-1})}}{f_{i(Q_i)}} \right] w$$

$$Q_1 = 158 + \left[\frac{12,75 - 6}{7} \right] 3$$

$$Q_1 = 158 + 2,89 ; Q_1 = 160,89 \text{ cm}$$

$$Q_3 = 170 + \left[\frac{38,25 - 34}{6} \right] 3$$

$$Q_3 = 170 + 2,13 ; Q_3 = 172,13 \text{ cm}$$

Decil
$$D_i = l_{i(D_i)} + \left[\frac{\frac{ni}{10} - F_{i(D_{i-1})}}{f_{i(D_i)}} \right] w$$

$$D_4 = 164 + \left[\frac{20,40 - 18}{7} \right] 3$$

$$D_4 = 164 + 1,03 ; D_4 = 165,03 \text{ cm}$$

$$D_6 = 167 + \left[\frac{30,60 - 25}{9} \right] 3$$

$$D_6 = 167 + 1,87 ; D_6 = 168,87 \text{ cm}$$

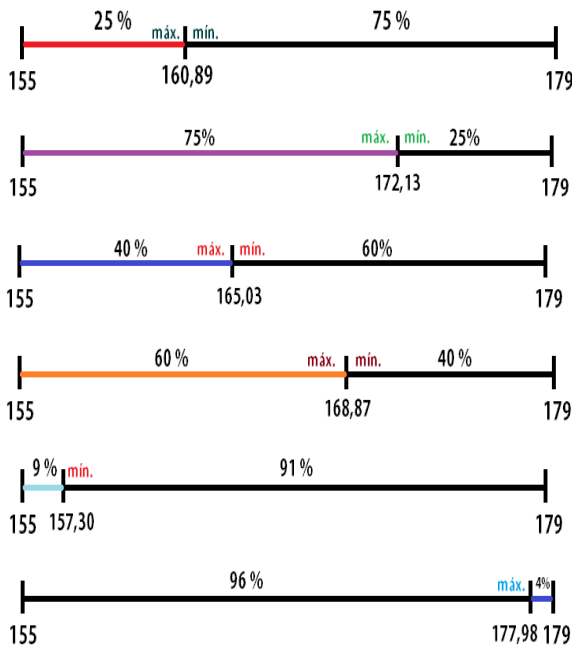
Percentil
$$P_i = l_{i(P_i)} + \left[\frac{\frac{ni}{100} - F_{i(P_{i-1})}}{f_{i(P_i)}} \right] w$$

$$P_9 = 155 + \left[\frac{4,59 - 0}{6} \right] 3$$

$$P_9 = 155 + 2,30 ; Q_1 = 157,30 \text{ cm}$$

$$P_{96} = 176 + \left[\frac{48,96 - 45}{6} \right] 3$$

$$P_{96} = 176 + 1,98 ; P_{96} = 177,98 \text{ cm}$$



El 25% de los estudiantes su estatura está por debajo de 160,89 cm y el 75% restante su estatura está por encima de 160,89 cm.

El 75% de los estudiantes su estatura está por debajo de 172,13 cm y el 25% restante su estatura está por encima de 172,13 cm.

El 40% de los estudiantes su estatura está por debajo de 165,03 cm y el 60% restante su estatura está por encima de 165,03 cm.

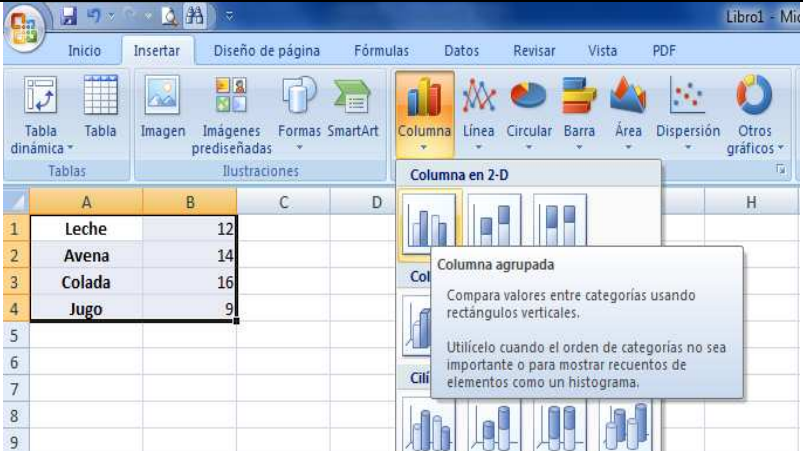
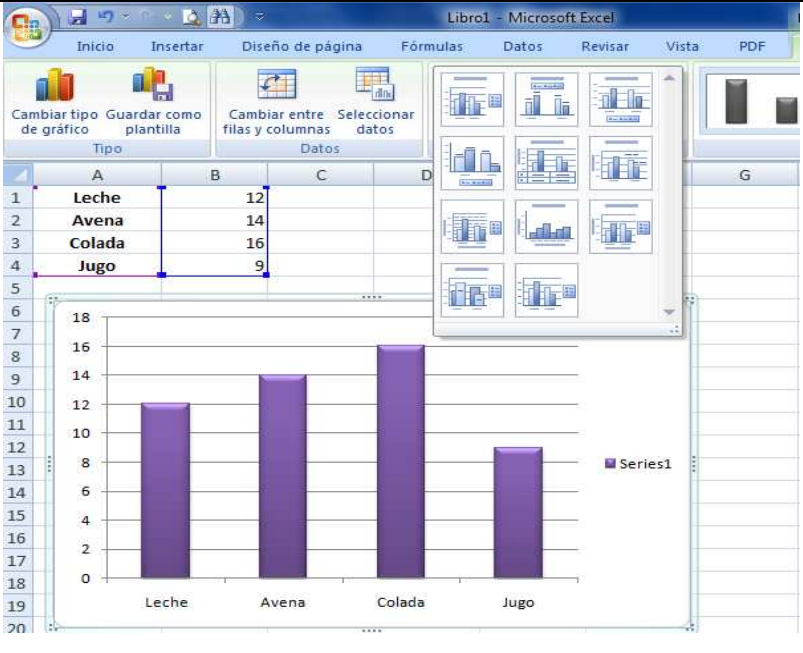

El 60% de los estudiantes su estatura está por debajo de 168,87 cm y el 40% restante su estatura está por encima de 168,87 cm.

El 9% de los estudiantes su estatura está por debajo de 157,30 cm y el 91% restante su estatura está por encima de 157,30 cm.

El 96% de los estudiantes su estatura está por debajo de 177,98 cm y el 4% restante su estatura está por encima de 177,98 cm.

6.6.5.4.6.3 Aplicación de las tic's para la elaboración de diagrama de barras

Para construir un diagrama de barras en Excel realiza lo siguiente:

<p>Ingresa los datos en la primera columna y las frecuencias en la segunda columna y bloquéalos.</p> <p>Pulsa en el menú insertar y escoge columna; luego columna agrupada.</p>	 <p>Columna en 2-D</p> <p>Columna agrupada</p> <p>Compara valores entre categorías usando rectángulos verticales.</p> <p>Utilícelo cuando el orden de categorías no sea importante o para mostrar recuentos de elementos como un histograma.</p>
<p>El programa arrojará un gráfico de barras simples pulsa en el submenú diseño para que le des vida a tu gráfico; como colocar el título del problema en estudio, subtítulos a los ejes; si pulsas en cada columna con el clic derecho puedes darle otros tonos a cada una.</p>	
<p>Una vez elaborado el gráfico pulsa en una de sus esquinas; presiona ctrl + c y pégalo en una diapositiva de Powerpoint, céntralo luego presiona F5 y exponlo.</p>	

6.6.5.6.4. Probabilidad clásica o Laplace

Concepto de probabilidad

Medida de la posibilidad de la ocurrencia de un determinado acontecimiento. Es habitual representar el grado de probabilidad mediante un número que puede variar entre 1 (certeza) y 0 (imposibilidad).

La probabilidad es la rama de la matemática que estudia aquellos experimentos cuyos resultados son aleatorios. Para que un experimento sea aleatorio debe presentar dos características importantes, la primera de ellas tiene que ver con la posibilidad de determinar un conjunto, **espacio muestral (Ω , EM)**. La segunda tiene que ver con la imposibilidad de que los resultados de repeticiones tengan un comportamiento igual o predecible y cuando se tiene un experimento probabilístico, cualquier subconjunto del espacio muestral recibe el nombre de **evento** o **suceso**.

Tipos de eventos o sucesos: *evento elemental*, es cada uno de los resultados simples de un espacio muestral; *evento compuesto*, está formado por dos o más resultados simples de un espacio muestral; *evento seguro*, es aquél, cuyas posibilidades son todas las del espacio muestral; *evento nulo*, es aquél que no tiene sucesos del espacio muestral favorables a él; *evento complementario*, es el fracaso de un evento dado (A'); *evento mutuamente excluyentes*, se presenta cuando dos sucesos o mas no tienen ningún evento favorable en común.

Ejemplos:

1. Francin lanza una moneda. ¿Cuáles son los eventos que pueden ocurrir?, ¿Cuál es el espacio muestral?

Evento 1: Cara

Evento 2: Sello

Espacio Muestral (Ω , EM) = {Sello, Cara} = {s, c} = 2

2. Thamyra lanza un dado. ¿Cuáles son los eventos que pueden ocurrir?, ¿Cuál es el espacio muestral?

Evento 1: 1

Evento 2: 2

Evento 3: 3

Evento 4: 4

Evento 5: 5

Evento 6: 6

Espacio Muestral (Ω , EM) = {1, 2, 3, 4, 5, 6} = 6

Probabilidad clásica

Suele también denominarse probabilidad teórica o a priori, y se define como el cociente entre el número de casos favorables y el número de casos equiprobables posibles (es cuando la probabilidad de ocurrencia de ambos sucesos es la misma). Aplicando la definición de probabilidad, es:

$$P(A) = \frac{\text{Casos favorables}}{\text{Total de casos}}$$

$P(A)$ = Probabilidad de que ocurra el evento A

Casos favorables: son los eventos que cumplen una condición específica

Total de casos: Espacio muestral, total de eventos o sucesos, muestra, (Ω , EM)

Probabilidad clásica o simple: Es la relación entre los casos favorables y el total de casos;

se utiliza la expresión $P_{(A)} = \frac{CF}{TC}$; una probabilidad se lee en porcentaje.

Para poder calcular esta probabilidad se necesita conocer todos los casos posibles (requisito de exhaustividad), pero además se debe saber que todos esos casos posibles tienen la misma probabilidad de salir (requisito de equiprobabilidad). El concepto de probabilidad a priori tiene la desventaja que no es aplicable cuando el número de resultados posibles es infinito. Más, aun, este concepto es válido solamente cuando los resultados son igualmente posibles.

Para el cálculo de la probabilidad clásica se puede obtener los datos a partir de:

- 🌐 Un problema
- 🌐 Un gráfico estadístico
- 🌐 Un Diagrama de Ven Euler

Ejemplos:

1. Para el proyecto de la semana cultural el tema a exponer son los derechos de la niñez y la adolescencia; la maestra del DOBE ha solicitado la colaboración de los estudiantes de décimo de básica (120) que expondrán cada uno de ellos; como muestra el diagrama de barras.

Con esta información determina la probabilidad de que al escoger un estudiante exponga uno de los derechos planteados.

Igualdad	17	Identidad	18	La infancia	11	Protección	13	Educación	18
Salud	9	Bienestar	9	Participación	12	Juego	15	Familia	8

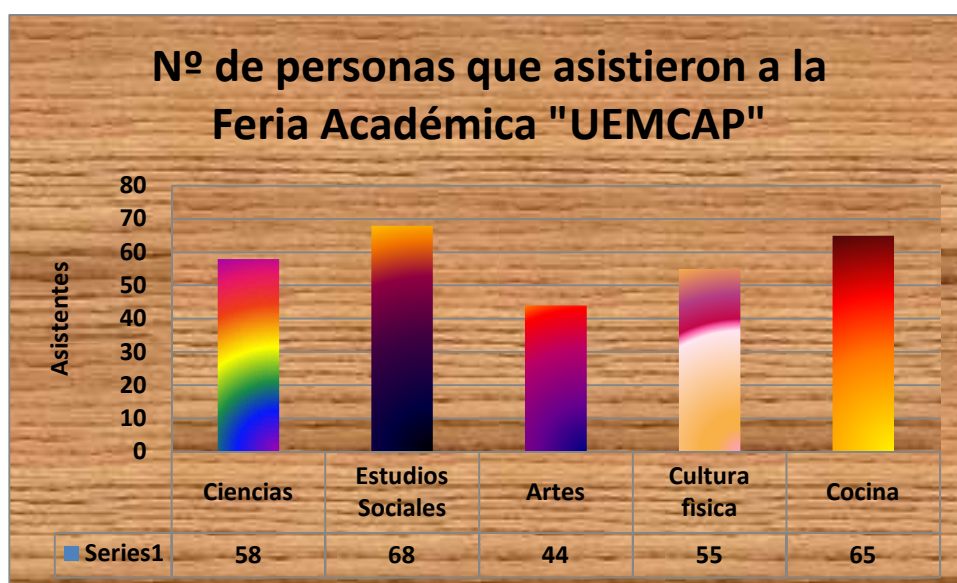
$$P(A) = \frac{17}{120} = 17 \div 120 = 0,142 \times 100 = 14,2\%$$

Existe el 14,2% de probabilidad de que un estudiante haya contestado que el derecho más importante es la igualdad.

$$P(B) = \frac{13}{120} = 13 \div 120 = 0,108 \times 100 = 10,8\%$$

Existe el 10,8% de probabilidad de que un estudiante haya contestado que el derecho más importante es la protección.

- Por la semana cultural en la "UEMCAP" se desarrollaron distintas ferias como muestra el gráfico, ¿Cuál es la probabilidad de escoger a un asistente que haya visitado la feria de Artes?, ¿Cuál es la probabilidad de escoger a un asistente que haya visitado la feria de Estudios Sociales?



Evento A = Asistencia a la feria de Artes = 44

Evento B = Asistencia a la feria de Estudios Sociales = 68

$\Omega = EM = 290$

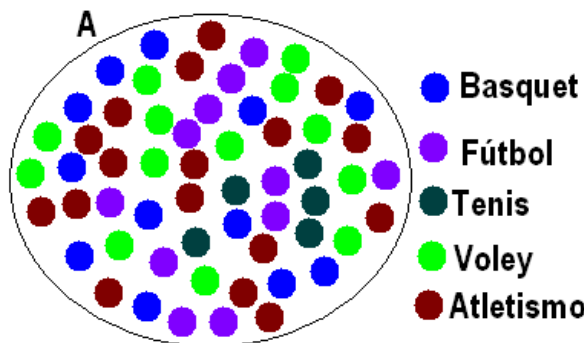
$$P(A) = \frac{44}{290} ; 0,152 \times 100 = 15,2\%$$

Existe el 15,2% de probabilidad de que uno de los asistentes a la feria haya acudido a la feria de Artes.

$$P(A) = \frac{68}{290} ; 0,234 \times 100 = 23,4\%$$

Existe el 23,4% de probabilidad de que uno de los asistentes a la feria haya acudido a la feria de Estudios Sociales.

3. El diagrama muestra el número de estudiantes que practican distintas disciplinas deportivas. ¿Cuál es la probabilidad de escoger un estudiante que practique tenis?, ¿Cuál es la probabilidad de escoger un estudiante que practique atletismo?



Evento A: Un estudiante practique tenis = 5

Evento B: Un estudiante practique atletismo = 17

$\Omega = EM = 58$

$$P(A) = \frac{5}{58} ; 0,086 \times 100 = 8,6\%$$

Existe el 8,6% de probabilidad de escoger un estudiante que practique el tenis como deporte.

$$P(A) = \frac{17}{58} ; 0,293 \times 100 = 29,3\%$$

Existe el 29,3% de probabilidad de escoger un estudiante que practique el atletismo como deporte.

TAREAS PROPUESTAS (Trabaja en Equipo)

1. El Padre de Antonio maneja una buseta a diario realiza 10 viajes; los datos que se muestran corresponden a los primeros 10 días del mes de agosto; con esta información organízala en un diagrama de árbol, una tabla de frecuencias, los diagramas de barras, circular, nube de puntos y polígono de frecuencias; analiza las medidas de tendencia central, dispersión además de Q_1 , Q_2 , D_3 , D_9 , P_{34} , P_{85} .

21	26	31	28	31	25	26	28	29	23
22	25	25	28	30	27	31	30	30	30
22	31	30	32	33	31	20	30	26	27
23	30	24	28	25	27	24	30	26	26
24	24	28	29	25	30	32	26	26	26
24	27	26	26	25	30	30	35	24	25
24	28	31	29	24	30	25	33	27	28
24	27	27	29	28	30	25	30	22	26
25	25	34	23	28	26	24	25	27	24
25	25	29	33	24	30	28	25	26	22

2. Suponga que un investigador desea determinar cómo varía el peso de un grupo de estudiantes de primer semestre de una universidad. Selecciona una muestra de 50 estudiantes y registra sus pesos en kilogramos. Los datos obtenidos fueron los siguientes; con esta información organízala en un diagrama de árbol, una tabla de frecuencias, los diagramas de barras, circular, nube de puntos y polígono de frecuencias; analiza las medidas de tendencia central, dispersión además de Q_1 , Q_2 , D_4 , D_6 , P_{11} , P_{95} .

65	63	65	63	69	67	53	58	60	61
64	65	64	72	68	66	55	57	60	62
64	65	64	71	68	66	56	59	61	62
63	65	63	70	67	66	57	59	61	62
64	64	63	69	67	66	58	60	61	62

3. Con el propósito de homologar los sueldos en una institución se consultó los ingresos que perciben las secretarias, los resultados se muestran adelante, esta información resúmela en un cuadro de frecuencias y analiza las medidas de tendencia central y dispersión.

\$ 388	\$ 420	\$ 400	\$ 400	\$ 388	\$ 400	\$ 388	\$ 388	\$ 400	\$ 388	\$ 400	\$ 400
\$ 420	\$ 420	\$ 388	\$ 388	\$ 420	\$ 388	\$ 420	\$ 420	\$ 400	\$ 420	\$ 388	\$ 388

4. Se consultó la situación económica de 24 jóvenes respecto al tipo de vivienda que poseen, esta información organízala en una tabla y realiza los diagramas de barras, y circular; verifica el diagrama de barras utilizando el programa Excel.

Propia	Propia	Arrendada	Propia	Arrendada	Familiares	Familiares	Arrendada
Propia	Arrendada	Familiares	Propia	Propia	Propia	Propia	Familiares
Arrendada	Familiares	Familiares	Familiares	Familiares	Arrendada	Propia	Propia

5. En el aula de Francin se averiguo cual es la profesión de los representantes de las estudiantes, los resultados se muestran abajo, esta información organízala en una tabla y realiza los diagramas de barras, y circular; verifica el diagrama de barras utilizando el programa Excel.

Abogado	Otros	Ingeniero	Ingeniero	Abogado	Otros	Licenciado
Ingeniero	Licenciado	Abogado	Licenciado	Otros	Abogado	Licenciado
Licenciado	Licenciado	Licenciado	Ingeniero	Otros	Otros	Abogado
Abogado	Otros	Ingeniero	Ingeniero	Abogado	Otros	Licenciado
Ingeniero	Licenciado	Abogado	Licenciado	Otros	Abogado	Licenciado
Licenciado	Licenciado	Licenciado	Ingeniero	Otros	Otros	Abogado

6. Toma los tiempos que realizan todos los compañeros de tu aula en recorrer la pista de tu colegio en alguna de la pruebas de atletismo; esta información contrástala con los datos de otras aulas de tu mismo nivel a que conclusiones puedes llegar.
7. Solicita a tu maestro (a) el valor en calorías de los alimentos básicos y recoge al menos 5 datos de cuantas calorías consumes en el desayuno; forma grupos de 6 personas con la información de todos analicen la información utilizando los estadígrafos, contrasten la información con otros grupos. ¿Cuáles son las conclusiones a las que llegaron?, ¿Cuál es el alimento que prima en el desayuno de los estudiantes?, ¿El alimento que ocupa el primer lugar cumple con las funciones de nutrir a los estudiantes?
8. Visita al menos 3 museos y registra la fecha de creación de 5 cuadros o joyas culturales; realiza grupos de 5 estudiantes y analiza la información utilizando las medidas estadísticas; compara esta información con la teoría proporcionada por tu profesor de Ciencias Sociales. Escribe 5 conclusiones.

CUADRO N° 51**Plan de Acción**

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RECURSOS	RESPONSABLES	BENEFICIARIOS	INDICADOR DE LOGRO
Elaborar guía de metodologías activas	-Sondeo de opinión -Recabar información -Análisis de la información -Elaborar primer borrador de la guía. -Revisar y corregir la guía definitiva	- Bibliografía específica de metodología -NTI -Internet -Material de oficina	- Investigador	- Autoridades -Docentes de estadística. -Estudiantes	- Guía elaborada
Implementación de la guía de metodologías activas para docentes de la Institución	-Elaborar proyecto de socialización -Gestionar la implementación y la aplicación de la guía	-Copias de la guía de metodologías activas -CPU, e Infocus	-Vicerrectorado -Investigador	Autoridades Docentes Estudiantes	-Aceptación de la propuesta -Aplicación de la guía de metodologías activas
Socializar la guía de metodologías activas	-Instrucciones sobre la utilización de la guía de metodologías. -Seguimiento -Ejecución por parte de los docentes	-Copia de documento -Planificación -Ayudas audiovisuales -Formatos de seguimiento y evaluación .Registro de asistencia -Informe final sobre la socialización	Autoridades Investigador	Colegio, José de la Cuadra	-Aplicación de la guía de metodologías activas por parte de los docentes de estadística a sus estudiantes.

Elaborado por: Ángel M.

Plan de Socialización de la Propuesta

TALLER DE CAPACITACIÓN DIRIGIDO A DOCENTES DEL ÁREA DE ESTADÍSTICA (AÑO LECTIVO 2010-2011)

CUADRO N°52 OBJETIVO: Incentivar la aplicación de las metodologías activas en las clases de Estadística

OBJETIVO	CONTENIDO	PROCESO	MATERIAL	RESPONSABLE	TIEMPO
1. Propiciar la integración de los docentes al trabajo en equipo	Comportamiento humano	Saludo Dinámica grupal e introducción al tema	Humanos -Autoridades, docentes Materiales -Cartulina -Marcadores -Masquin	Lcda. Ángel Myriam	15''
2. Reflexión sobre el desempeño docente y el aprendizaje significativo	-Estrategias metodologías activas -Definición -Clasificación	-Motivación con video y diapositivas de reflexión -Comentario respecto a las nuevas metodologías activas	-Computador -Infocus	Lcda. Ángel Myriam	60''
3. Unificación de criterios de solución para minimizar el alto índice de bajo aprendizaje significativo	-Acuerdo personal e institucional	-Trabajo en equipo y cooperativo		-Equipos de trabajo	30''
RECESO					
4. Normalizar las metodologías activas a fin de mejorar el aprendizaje	Alternativas de solución	Plenaria 1. Motivación 2. Exposición de trabajos 3. Síntesis 4. Compromiso 5. Informe final Despedida	Documento de compromiso	Facilitadores	45''

Elaborado por: Ángel M.

6.6.6 Administración de la propuesta.

La propuesta contiene a los involucrados correspondientes los cuales deben cumplir con sus respectivas funciones.

Administración General. La responsabilidad que asumirá el Vicerrector del Colegio José de la Cuadra son:

- Planificar la socialización
- Coordinación General
- Proveer los recursos y su cumplimiento

Maestrante: Socializar la propuesta y coordinar su difusión.

Docentes de Estadística.- Son responsables del ejecutarse de la propuesta y presentación periódica de resultados de la aplicación de la propuesta.

Recursos Materiales:

- Guía de metodologías activas
- Materiales de escritorio, marcadores, pizarra, computadora, infocus, texto básico, videos y diapositivas.

6.6.7 Previsión de la evaluación de la propuesta:

La evaluación se desarrollara en tres etapas: inicial, intermedio (Proceso) y final.

Evaluación Inicial.- Evaluación de la guía.

Evaluación en el Proceso.- Corresponde al registro de monitoreo y seguimiento de la aplicación de la propuesta.

Evaluación Final.- Consiste en la evaluación de los talleres de socialización y la aplicación de la guía.

CUADRO N°53 Previsión de la Evaluación

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	Para evitar la improvisación en la aplicación de la guía
2. ¿De qué personas?	Docentes y estudiantes
3. ¿Sobre qué aspectos?	Metodologías activas
4. ¿Quién?	Autoridades, docentes y estudiantes
5. ¿Cuándo?	Al termino de cada taller
6. ¿Dónde?	En el aula
7. ¿Cuántas veces?	Uno por c/taller
8. ¿Qué técnicas de recolección?	Observación, Encuesta, evaluación
9. ¿Con que?	Cuestionario
10. ¿En qué situación?	En todos los momentos del proceso

Elaborado por: Ángel M.

Bibliografía

1. Flores, R. (1995). Modelos Pedagógicos y Currículo. Bogotá: Editorial McGraw Hill.
2. FUENTES, H. (2006). Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza aprendizaje participativo. Santiago de Cuba, Universidad de Oriente, Centro de Estudios de la Educación Superior "Manuel F. Gran".
3. AUSUBEL, D.P. (1973). "Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. En Elam, S
4. AUSUBEL, D.P. (1976) Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México
5. POZO, J.I. (1994) La solución de problemas. Madrid Santillana
6. MORENO, María de los Ángeles (2004) Mapas mentales y conceptuales, estrategias para enseñar y aprender, Santillana, México
7. MONEREO, C y Pozo, J.I. (2001) ¿En qué siglo vive la escuela?: el reto de la nueva cultura educativa. Cuadernos de Pedagogía.
8. IZQUIERDO, Enrique, (2000), Planificación y Dirección del Aprendizaje, Cuarta Edición, Loja-Ecuador.
9. Constitución 2008 de la República del Ecuador - Ley de Educación.
10. MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Plan Decenal
11. DÍAZ F. , (1998), HERNANDEZ G. Estrategias docentes para el aprendizaje significativo, México D.F.
12. Dr. BLANCO SANCHEZ R. (2001), Las Investigaciones sobre Didáctica de la Matemática. Contexto Científico y Social, México
13. ALLENDOERFER, Carl B.- Matemáticas Universitarias, Cuarta Edición. Edit. McGRAW-HILL.- Bogotá
14. BENITO. "Aprendizaje significativo y Metodología activa", LIMA San Marcos 1999
15. CURSO PARA DOCENTES. N^o 2. (2009) ¿Qué es enseñar y qué es aprender?, Grupo Santillana S.A
16. GALINDO, Edwin.- Matemáticas Superiores.- Prociencia Editores.-
17. HIDALGO, Washington.- Estadística Básica.- Editorial HIDALGO.- EDISOL
18. PACHECO, Oswaldo. (2002). Teoría y Práctica de Proyectos Educativos. Editorial
19. MOTTA Jesús Alberto. "La lúdica, procedimiento pedagógico", Bogotá Universidad Nacional. 1998.

20. DRA. NIVIA ÁLVAREZ AGUILAR, Análisis de la Didáctica, México, 2004
21. ISIDRO MORENO HERRERA, “La utilización de medios y recursos didácticos en el aula”, Madrid – España, 2004
22. Oscar Sáenz, Didáctica General, Madrid - España 1999
23. UNA METODOLOGÍA ACTIVA PARA LA ENSEÑANZA DE MODELOS MATEMÁTICOS , J.C. Cortés, L. Jódar, M.D. Roselló, R.J. Villanueva, Universidad Politécnica de Valencia
24. IEEE-RITA Vol. 2, Núm. 2, Nov. 2007, APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS EN LA ENSEÑANZA MATEMÁTICAS, Miguel A. Salido Gregorio, Adriana Giret Boggino y Montserrat Abril López.
25. LA APLICACIÓN DE METODOLOGÍAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA, Universidad de Málaga.
26. PERFILES MOTIVACIONALES DEL PROFESORADO ANTE LA FORMACIÓN EN METODOLOGÍAS ACTIVAS , Formación Universitaria – Vol. 4 Nº 1 - 2011
27. Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia. Braga: Universidade do Minho, 2009, LA EFICACIA DE LAS METODOLOGÍAS ACTIVAS EN EL RENDIMIENTO DEL ALUMNADO DE MAGISTERIO.
28. UNA METODOLOGÍA ACTIVA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, Miró-Julà, Margaret, Departamento de Ciencias Matemáticas e Informàtica, Universidad de las Islas Baleares.
29. ESTRATEGIAS DOCENTES PARA UN APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, Frida Díaz Barriga Arceo, Gerardo Hernández Rojas, McGRAW-HILL, México, 1999.
30. ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA PARA LA PROMOCIÓN DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS.
31. EL ESTUDIO DE CASOS COMO METODO DE ENSEÑANZA, Selma Wassermann, Amorrortu Editores, Buenos Aires 1994
32. Revista Electrónica de Investigación Educativa, Vol. 5, No. 2, 2003, COGNICIÓN SITUADA Y ESTRATEGIAS PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, Frida Díaz Barriga Arceo, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México.
33. APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS, Servicio de Innovación Educativa de la Universidad Politécnica de Madrid.
34. Revista Electrónica de Investigación, Vol. 7, No. 2, 2005, PROPUESTA DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTO Y TRABAJO COLABORATIVO,

Gabriela Cenich, Departamento de Formación Docente, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

35. APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS, Dra. Lourdes Galeana de la O., Universidad de Colima.
36. Estadística Social RUNYON – HABER, Fondo Educativo Interamericano.
37. Taller de estadística EDITORIAL NORMA.
38. Estadística aplicada FERNÁNDEZ CHAVESTA, Editorial San Marcos, Lima – Perú.
39. Análisis estadístico JAVIER TASAICO CASAS, Ediciones Cuzcano, Lima – Perú.
40. Estadística aplicada a los negocios ALLEN WEBSTER, McGraw – Hill, Interamericana S.A.
41. Probabilidad y Estadística, Walpole, Myers, Person Educación , México 2007

Direcciones electrónicas

Didáctica de la Estadística, ¿Cómo enseñar estadística?, Metodologías activas

1. <http://www.uruguayeduca.edu.uy/Userfiles/P0001%5CFile%5C118didacticaestadistica.pdf>
2. <http://www.url.edu.gt/PortalURL/Archivos/83/Archivos/Departamento%20de%20Investigaciones%20y%20publicaciones/Proyectos%20de%20Investigacion/Didactica%20de%20la%20Estadistica.pdf>
3. <http://www.estadisticaparatodos.es/curriculo/didactica.html>
4. <http://www.fcceco.uner.edu.ar/cpn/catedras/matem1/estadistic/e15t.doc>
5. http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/num5/pdfs/estadisticas_objetos_de_aprendizaje.pdf
6. <http://www.estadisticaparatodos.es/curriculo/ense%C3%B1ar.html>
7. <http://www.buenastareas.com/temas/estrategias-para-ense%C3%B1ar-estadisticas-ani%C3%B1os/660>
8. http://dcsh.xoc.uam.mx/congresodcsh/ponencias_fin/30sep/MinaamDocencia/Unapropuestametodologica.pdf
9. http://apc.ubiobio.cl/noticias/view_vistas.shtml?cmd%5B18%5D=i-32-9b48d6bdd1e2a8de873d377afc1eba38
10. http://pino.univalle.edu.co/~robear/ENSE%20D1ANZA%20DE%20LA%20ESTADISTICA/EA_Factores%20Que%20Inciden%20Y%20Estrategias%20De%20Enseñanza%20..pdf

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

Maestría en Docencia Matemática

Cuestionario de opinión

Estudiantes

Señores estudiantes:

El presente cuestionario tiene por objeto conocer sus opiniones sobre diversos aspectos relacionados con la utilización de las metodologías activas en la enseñanza – aprendizaje significativo de estadística en el cual usted es partícipe.

La información que usted nos proporcione será utilizada para analizar el desarrollo de la misma, además, permitirá direccionar la toma de decisiones para mejorar los procesos y la calidad de la educación en estadística, en función de las necesidades y expectativas de los participantes.

Los datos que usted proporcione serán manejados con precisión y confidencialidad y servirán únicamente para efectos de la investigación y retroalimentación de las actividades de enseñanza – aprendizaje significativo futuras.

Por favor, lea cuidadosamente los planteamientos, escoja la alternativa que considere apropiada y encierre en un círculo la alternativa correspondiente.

Le agradecemos por su colaboración al contestar la totalidad de los planteamientos del cuestionario que serán de gran utilidad para mejorar la enseñanza- aprendizaje significativo de matemática en el décimo año.

Myriam Ángel
Investigadora

CUESTIONARIO DE OPINIÓN PARA ESTUDIANTES

I.- INFORMACIÓN GENERAL (Favor completar la información)

- a. Colegio en el que se encuentra matriculado.....
- b. Curso en el que se encuentra estudiando.....
- c. Sección a la que pertenece.....

II.- Opinión respecto a las metodologías activas utilizadas en la enseñanza y el aprendizaje significativo adquirido en el proceso.

Nº	PREGUNTA	Siempre	Casi Siempre	Rara Vez	Nunca
1	¿El Docente utiliza métodos activos en el PEA?				
2	¿El Docente en su planificación incluye técnicas didácticas?				
3	¿El Docente aplica estrategias didácticas para potenciar el conocimiento?				
4	¿El Docente aplica estrategias motivacionales en la resolución de problemas?				
5	¿El Docente utiliza juegos representativos en la resolución de problemas?				
6	¿El Docente utiliza experimentación activa en el aprendizaje estadístico				
7	¿El Docente en el PEA, realiza observación reflexiva?				
8	¿El Docente es capaz de dar soluciones a problemas estadísticos?				
9	¿EL Docente utiliza metodología adecuada para transmisión de información				
10	¿La estadística que trata el Docente es descriptiva?				
11	¿La estadística que comparte el Docente en el PEA, es inferencial?				
12	¿El Docente para la ejecución de una tarea, previamente realiza ilustraciones?				
13	¿El Docente trabaja con mapas conceptuales?				
14	¿El Docente en el tratamiento de temas de estadísticos establece analogías?				
15	¿El Docente antes de ejecutar un tema nueva hace énfasis en conocimientos previos?				
16	¿El Docente para la construcción de un nuevo conocimiento, aplica técnicas para organizar información?				
17	¿El Docente para la resolución de problemas realiza retroalimentación de conceptos y principios básicos?				
18	¿El Docente aplica técnicas para interiorizar el conocimiento en forma permanente?				
19	¿El Docente da importancia a las inferencias obtenidas y motiva a la construcción de problemas?				
20	¿El Docente motiva a los estudiantes a trabajar cooperativamente o en grupo?				

GRACIAS

CUESTIONARIO DE OPINIÓN PARA DOCENTES

I.- INFORMACIÓN GENERAL (Favor completar la información)

- a. Colegio en el que se encuentra matriculado.....
- b. Curso en el que se encuentra estudiando.....
- c. Sección a la que pertenece.....

II.- Opinión respecto a las metodologías activas utilizadas en la enseñanza y el aprendizaje significativo adquirido en el proceso.

Nº	PREGUNTA	Siempre	Casi Siempre	Rara Vez	Nunca
1	¿Utiliza métodos activos en el PEA?				
2	¿En su planificación incluye técnicas didácticas?				
3	¿Aplica estrategias didácticas para potenciar el conocimiento?				
4	¿Aplica estrategias motivacionales en la resolución de problemas?				
5	¿Utiliza juegos representativos en la resolución de problemas?				
6	¿Utiliza experimentación activa en el aprendizaje estadístico				
7	¿En el PEA, realiza observación reflexiva?				
8	¿Es capaz de dar soluciones a problemas estadísticos?				
9	¿Utiliza metodología adecuada para transmisión de información				
10	¿La estadística que trata usted es descriptiva?				
11	¿La estadística que comparte en el PEA, es inferencial?				
12	¿Para la ejecución de una tarea, previamente realiza ilustraciones?				
13	¿Trabaja con mapas conceptuales?				
14	¿En el tratamiento de temas de estadística establece analogías?				
15	¿Antes de ejecutar un tema nuevo hace énfasis en conocimientos previos?				
16	¿Para la construcción de un nuevo conocimiento, aplica técnicas para organizar información?				
17	¿Para la resolución de problemas realiza retroalimentación de conceptos y principios básicos?				
18	¿Aplica técnicas para interiorizar el conocimiento en forma permanente?				
19	¿Da importancia a las inferencias obtenidas y motiva a la construcción de problemas?				
20	¿Motiva a los estudiantes a trabajar cooperativamente o en grupo?				

GRACIAS

CUESTIONARIO DE OPINIÓN PARA AUTORIDADES

I.- INFORMACIÓN GENERAL (Favor completar la información)

- a. Colegio en el que se encuentra Laborando.....
- b. Dignidad que desempeña actualmente.....

II.- Opinión respecto a las metodologías activas utilizadas en la enseñanza y el aprendizaje significativo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

N o	PREGUNTA	Siempre	Casi Siempre	Rara Vez	Nunca
1	Las autoridades solucionan los problemas de aprendizaje significativo de los alumnos				
2	Las autoridades realizan seguimiento de las actividades académicas planificadas				
3	Las autoridades facilitan los materiales a los docentes				

GRACIAS