



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TÍTULO

EL MÉTODO HEURÍSTICO PARA EL DESARROLLO DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DEL BLOQUE CURRICULAR DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO A DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANEXA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, PERIODO 2013-2014.

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, MENCIÓN: FÍSICO MATEMÁTICAS.

AUTORA

Wendy Estefanía Sánchez Vire

DIRECTOR

Dr. Manuel Lizardo Tusa Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Dr. Manuel Lizardo Tusa, Mg. Sc.

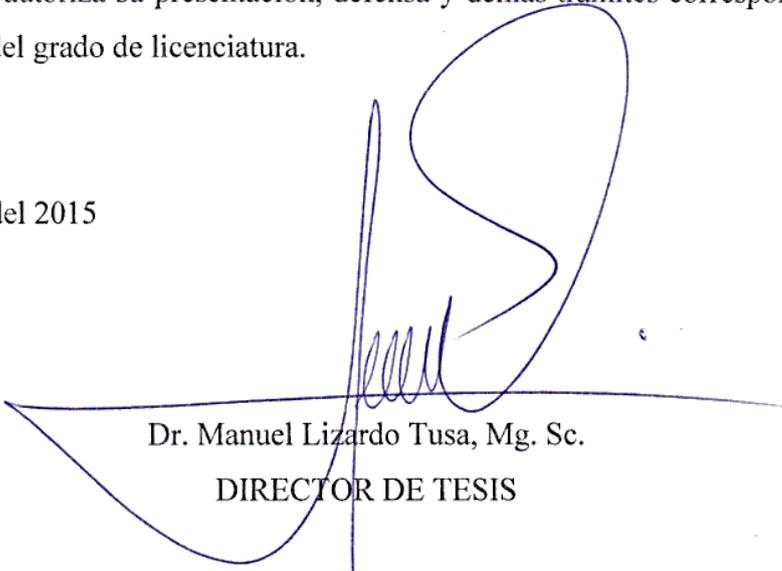
DOCENTE DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS DEL ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA Y DIRECTOR DE TESIS.

CERTIFICA:

Haber asesorado y monitoreado con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de tesis intitulado EL MÉTODO HEURÍSTICO PARA EL DESARROLLO DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DEL BLOQUE CURRICULAR DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO A DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANEXA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, PERIODO 2013-2014, de autoría de la señorita Wendy Estefanía Sánchez Vire, egresada de la carrera de Físico Matemáticas.

Por lo que se autoriza su presentación, defensa y demás trámites correspondientes a la obtención del grado de licenciatura.

Loja, Marzo del 2015



Dr. Manuel Lizardo Tusa, Mg. Sc.

DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Wendy Estefanía Sánchez Vire, declaro ser la autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente declaro y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Bibliotecario Virtual.

Autora Wendy Estefanía Sánchez Vire

Firma.....

Cédula 1104668460

Loja, Marzo del 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTORA, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, Wendy Estefanía Sánchez Vire, declaro ser la autora del presente trabajo de tesis intitulada EL MÉTODO HEURÍSTICO PARA EL DESARROLLO DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DEL BLOQUE CURRICULAR DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO A DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANEXA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, PERIODO 2013-2014, como requisito para optar el grado de Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas; autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de tesis que realice un tercero.

Por constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 7 días del mes de Abril del dos mil quince.

Firma..........

Autora Wendy Estefanía Sánchez Vire Cédula 1104668460
Dirección Loja, Av. Eugenio Espejo entre Irlanda y Suiza Correo electrónico
wendylinda12@yahoo.es Teléfono 072210402 Celular 0991527841

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director de Tesis	Dr. Manuel Lizardo Tusa Mg. Sc.
Tribunal de Grado	Dra. Aura Vásquez Mg. Sc.
	Dr. Luis Quezada Mg. Sc.
	Dr. José Pío Mg. Sc.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento al Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, especialmente a la Carrera de Físico Matemáticas por brindarme los conocimientos y la experiencia necesaria para el desarrollo profesional en la vida cotidiana.

Al Dr. Manuel Lizardo Tusa Mg. Sc, quien me guió y asesoró a través de sus conocimientos, sugerencias y habilidades que fueron pertinentes y necesarias para la concreción del presente trabajo de investigación.

Agradezco también a las autoridades, personal docente y estudiantes de la Unidad Educativa anexa a la Universidad Nacional de Loja, por su valiosa colaboración en la investigación de campo y en el desarrollo de los seminarios talleres constitutivos de la investigación.

Wendy Estefanía Sánchez Vire

DEDICATORIA

Dedico este trabajo que es muestra de esfuerzo y dedicación primeramente a Dios, mi guía, a mis padres y hermanos porque ellos han sido quien con bondad y cariño me dieron todo el apoyo moral y económico.

Wendy Estefanía Sánchez Vire

MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO

BIBLIOTECA: Área de la Educación, el Arte y la Comunicación											
TIPO DE DOCUMENTO	AUTOR/NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO						OTRAS DESAGREGACIONES	NOTAS OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIO COMUNIDAD		
TESIS	WENDY ESTEFANÍA SÁNCHEZ VIRE EL MÉTODO HEURÍSTICO PARA EL DESARROLLO DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DEL BLOQUE CURRICULAR DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO A DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANEXA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, PERIODO 2013-2014.	UNL	2014	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	SAN SEBASTIAN	LA ARGELIA	CD	LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, MENCIÓN: FÍSICO MATEMÁTICAS

MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS

MAPA GEOGRÁFICO DEL SITIO DE INVESTIGACIÓN



CROQUIS DEL SECTOR DE INTERVENCIÓN



ESQUEMA DE TESIS

- Portada
 - Certificación
 - Autoría
 - Carta de autorización
 - Agradecimiento
 - Dedicatoria
 - Matriz de ámbito geográfico
 - Mapa Geográfico y croquis
-
- a. Título
 - b. Resumen en castellano y traducido al inglés
 - c. Introducción
 - d. Revisión de literatura
 - e. Materiales y métodos
 - f. Resultados
 - g. Discusión
 - h. Conclusiones
 - i. Recomendaciones
 - j. Bibliografía
 - k. Anexos
- Índice

a. TÍTULO

EL MÉTODO HEURÍSTICO PARA EL DESARROLLO DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DEL BLOQUE CURRICULAR DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO A DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANEXA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, PERIODO 2013-2014.

b. RESUMEN

La investigación tuvo por objeto EL MÉTODO HEURÍSTICO PARA EL DESARROLLO DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DEL BLOQUE CURRICULAR DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA.

El objetivo del proceso de investigación se planteó de la siguiente manera aplicar el método heurístico para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

La investigación respondió a un diseño descriptivo (diagnóstico) y cuasiexperimental.

Los métodos que se utilizaron en su orden fueron los siguientes:

Comprensivo, diagnóstico, de modelos, de aplicación, y de valoración de la efectividad del método heurístico para potenciar el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

El principal hallazgo: dificultades, carencias o necesidades cognitivas presentes en el aprendizaje del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística, se pueden disminuir o mitigar con la aplicación del método heurístico.

SUMMARY

The research was aimed HEURISTIC METHOD FOR DEVELOPING SKILLS WITH PERFORMANCE CRITERIA ABOUT PROBABILITY AND STATISTICS CURRICULAR BLOCK..

The aim of the research was to apply the heuristic method to development of skills with performance criterion about probability and statistics curricular block.

The research responded to a quasi (diagnosis) and descriptive design.

The methods used in your order were:

Comprehensive, diagnostic, models, application, and assessment of the effectiveness of the heuristic method to enhance the development of skills with performance criteria about probability and statistics curricular block.

The main finding: the difficulties, deficits or cognitive needs present in the learning of skills development with performance criteria about probability and statistics curricular block, can be reduced or mitigated with the application of the heuristic method.

c. INTRODUCCIÓN

La Educación General Básica y el Bachillerato General Unificado constituyen en la presente época políticas de Estado, subsistemas educativos destinados a formar con calidad y calidez talentos humanos que coadyuven desde la ciencia y la educación al buen vivir.

En este contexto tuvo lugar la presente investigación intitulada EL MÉTODO HEURÍSTICO PARA EL DESARROLLO DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DEL BLOQUE CURRICULAR DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO A DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANEXA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, PERIODO 2013-2014.

El problema de la investigación tiene como enunciado ¿De qué manera el método heurístico fortalece el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística en los estudiantes de noveno grado paralelo A de la unidad educativa anexa a la Universidad Nacional de Loja, periodo 2013-2014?

Los objetivos específicos de la investigación se los detalla a continuación: Comprender el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística; Diagnosticar las dificultades y carencias que se presentan en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística; Establecer paradigmas del método heurístico para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística; Aplicar los paradigmas del método heurístico en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística; y, valorar la efectividad de los paradigmas en la potenciación del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

Los métodos que se aplicaron para la investigación se enmarcaron en tres áreas: Teórico-diagnóstica; diseño y planificación de la alternativa y evaluación y valoración de la efectividad de la alternativa planteada.

El informe de investigación está estructurado en coherencia con lo dispuesto en el art. 151 del Reglamento del Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, en vigencia comprende: Título; Resumen en castellano y traducido al inglés; Introducción; Revisión de literatura; Materiales y métodos; Resultados; Discusión; Conclusiones; Recomendaciones; Bibliografía; Anexos e índice.

El Método Heurístico es efectivo para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular de probabilidad y estadística en los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica, en el cálculo de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes, como también en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

1. El desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad.

1.1 Historia de la estadística y probabilidad

La historia de la estadística y probabilidad comienza desde épocas remotas, con la formación de la sociedad y con la necesidad de saber cosas elementales, los principales personajes que desarrollan esta ciencia se denotan a continuación:

La estadística surgió en épocas muy remotas, y como todas las ciencias, no surgió de improviso, sino mediante un proceso largo de desarrollo y evolución, desde hechos de simple recolección de datos hasta la diversidad y rigurosa interpretación de los datos que se dan hoy en día. Así pues, el origen de la Estadística se remonta a los comienzos de la historia y esto se sabe tanto a través de crónicas, datos escritos, como de restos arqueológicos, y esto es explicable por cuanto en ese tiempo se estaba formando recién la sociedad y es algo inherente la necesidad de saber cosas elementales como: cuántos habitantes tiene la tribu, con cuantos bienes cuenta, etc.

3050 a.C. En los antiguos monumentos egipcios se encontraron interesantes documentos en que demuestran la sabia organización y administración de este pueblo; ellos llevaban cuenta de los movimientos poblacionales y continuamente hacían censos, que ponían bajo la protección la diosa Safnkit, diosa de los libros y las cuentas. 2238 a.C. En China Confucio, en uno de sus clásicos "Shu-King" escrito hacia el año 550 a.C., nos narra cómo el Rey Yao en el año 2238 mandó hacer una estadística agrícola, industrial y comercial.

1450 a.C. En la Biblia observamos en uno de los libros del Pentateuco, bajo el nombre de Números, el censo que realizó Moisés después de la salida de Egipto. Textualmente dice: "Censo de las tribus: El día primero del segundo año después de la salida de Egipto, habló Yahvé a Moisés en el desierto de Sinaí en el tabernáculo de la reunión, diciendo: "Haz un censo general de toda la asamblea de los hijos de Israel, por familias

y por linajes, describiendo por cabezas los nombres de todos los varones aptos para el servicio de armas en Israel..""'. Igual tipos de datos en varios libros que conforman la Biblia.

721 a.C. Fue Sargón II, rey de Asiria, quien fundó una biblioteca en Nínive que luego fue ampliada y organizada bajo el reinado de Assurbanipal; los "textos" que allí se guardaban eran tablillas de ladrillo de arcilla cocida de 25 por 16 cm., teniendo sólo en una de sus caras inscripciones cuneiformes. Lo interesante de todo esto es que en esta biblioteca no se guardaban poemas u obras literarias; sino simplemente era una recopilación de hechos históricos, religiosos, importantes datos estadísticos sobre producción, cuentas; así como también datos de medicina, astronomía, etc.

594 a.C. Grecia también tuvo importantes observaciones estadísticas en lo que refiere a distribución de terreno, servicio militar, etc. También cabe citar entre los griegos principalmente a Sócrates, Heródoto y Aristóteles, quienes a través de sus escritos incentivaron la estadística por su importancia para el Estado.

27 a.C. El Imperio Romano fue el primer gobierno que recopiló una gran cantidad de datos sobre la población, superficie y renta de todos los territorios bajo su control. Durante la época de César Augusto, se decretó que todos los súbditos tenían que tributar y por tanto exigió a todas las personas que se presentaran al estadístico más cercano que era entonces el recaudador de impuestos. Los censos se realizaban cada cinco años, y los funcionarios públicos tenían la obligación de anotar nacimientos, defunciones y matrimonios, sin olvidar los recuentos periódicos del ganado y de las riquezas contenidas en las tierras conquistadas. En la época del nacimiento de Cristo sucedía uno de estos empadronamientos de la población bajo la autoridad del Imperio.

Probabilidad

1487, el cálculo de las probabilidades se inició como solución a problemas relativos a los juegos de azar. El problema más importante era el conocido como "problema del reparto de apuestas" que distribuía las ganancias entre jugadores cuando la partida se interrumpía antes de finalizar. Este problema fue abordado por Luca Pacioli en 1487, por Niccolo Tartaglia en 1556, y por Girolamo Cardano en 1565. En ninguno de los casos la solución fue satisfactoria, pero contribuyó al desarrollo de la probabilidad.

1654, en correspondencia entablada entre los matemáticos franceses Blaise Pascal y Pierre de Fermat se plantea el problema del reparto de apuestas cuando el juego se suspende, y llegaron ambos de manera independiente a la misma solución, que consistió en darse cuenta de que el reparto de las apuestas debe hacerse en función de la probabilidad de ganar que tuviese cada jugador en el momento de interrumpirse el juego. Pascal y Fermat resolvieron este problema y otros muchos y fueron los que empezaron a formalizar la teoría de las probabilidades.

1657, ni Pascal ni Fermat expusieron sus resultados por escrito y fue el físico matemático holandés Christian Huygens quien en 1657 publicó un breve tratado titulado “De Ratiocinnis in ludo aleae” (sobre los razonamientos relativos a los juegos de dados) inspirado en la correspondencia sostenida entre los dos creadores de la teoría de la probabilidad.

1687, el primero en dar la definición clásica de probabilidad fue Jacob Bernoulli, matemático suizo que trabajó en la universidad de Basilea en 1687, en su obra “Ars coniectandi” (El arte de la conjetura) que fue publicada algunos años después de la muerte del autor. En esta obra encontramos entre otras cosas la importante proposición conocida como el Teorema de Bernoulli mediante el cual se dio a la teoría de la probabilidad por primera vez el status de ciencia. Otro de los descubrimientos importantes de Bernoulli fue el saber obtener la probabilidad de ocurrencia de un suceso sin necesidad de contar los casos favorables (bien por omisión de datos o bien por la imposibilidad de contarlos). Para ello inventó la probabilidad a posteriori, es decir: “mediante la observación múltiple de los resultados de pruebas similares...” De esta manera, introdujo el concepto de probabilidad estadística: asignar como probabilidad de un suceso el resultado que se obtendría si el proceso se repitiera en condiciones similares un número grande de veces.

1718, más adelante, el matemático francés exiliado en Inglaterra, Abraham De Moivre, aceptó la definición dada por Bernoulli y la reformuló en términos más modernos para la época: «una fracción en la que el numerador es igual al número de apariciones del suceso y el denominador es igual al número total de casos en los que el suceso pueda o no pueda ocurrir. Tal fracción expresa la probabilidad de que ocurra el suceso». Abraham De Moivre también enunció el Teorema de la multiplicación de

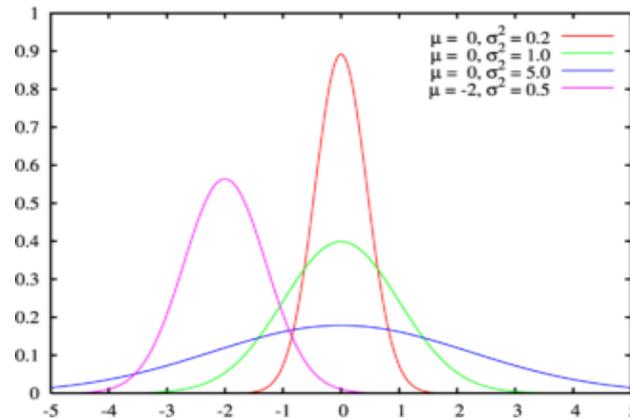
probabilidades y presentó el importante concepto de independencia de sucesos aleatorios.

1763, De Moivre y su aporte fue seguido y difundido en la mayoría de los círculos científicos importantes de Europa y fue el reverendo británico, Thomas Bayes , probablemente alumno de De Moivre en Londres, quien extendió el trabajo del francés y expresó la probabilidad condicional en función de la probabilidad de la intersección. La regla o el Teorema de Bayes fue publicado en 1763 en un ensayo titulado *An Essay Toward Solving a Problem in the Doctrine of Chances*.

1812, Pierre Simon Laplace publicó un gran tratado, titulado "Théorie Analytique des probabilités", donde no se limita a ocuparse de problemas de probabilidades discretas, que son los que corresponden a los juegos de azar, sino que se encarga también de estudiar problemas de probabilidades continuas. A él le corresponde, además, el mérito de haber descubierto y demostrado el papel desempeñado por la distribución normal en la teoría de la probabilidad. Sus aportaciones en este campo pueden cifrarse en dos: por un lado la creación de un método para lograr aproximaciones de una integral normal; por otro el descubrimiento y demostración de lo que ahora se llama el teorema del límite central. Esta gran obra de Laplace contiene la formalización de la Teoría Clásica de la Probabilidad. Sus formulaciones son las primeras en las que los temas tratados no se refieren a los juegos de azar.

1823, esta fue sólo la primera de las modernizaciones que sufriría la probabilidad el siglo XIX. Otra de las más importantes fue la que llevó a cabo el matemático alemán Karl Friedrich Gauss, que desarrolló la teoría de errores conjuntamente con Bessel y Laplace, llegando a establecer el método de mínimos cuadrados como el procedimiento más elemental para resolver los problemas de la teoría de errores.

El estudio por parte de Gauss de la Teoría de los errores le lleva al estudio de la distribución de probabilidad de errores, con lo que llega a la distribución Normal, hasta entonces obtenida como aproximación de otras distribuciones. Junto con el método de mínimos cuadrados, el estudio de la distribución normal fue la principal aportación de Gauss al Cálculo de Probabilidades. El renombre que poseía Gauss entre sus contemporáneos contribuyó a la difusión de estos métodos. Es por ello por lo que su nombre ha quedado asociado con el de esta curva.



Es una representación gráfica de la distribución normal de un grupo de datos. Éstos se reparten en valores bajos, medios y altos, creando un gráfico de forma acampanada y simétrica con respecto a un determinado parámetro. Se conoce como curva o campana de Gauss o distribución Normal.

1835 Jacques Quételet es quien aplica la estadística a las ciencias sociales. Interpretó la teoría de la probabilidad para su uso en esas ciencias y aplicó el principio de promedios y de la variabilidad a los fenómenos sociales. Quételet fue el primero en efectuar la aplicación práctica de todo el método estadístico entonces desconocido a las diversas ramas de la ciencia.

La historia de la estadística está resumida en tres grandes etapas o fases.

1.- Primera Fase: Los Censos

Desde el momento en que se constituye una autoridad política, la idea de inventariar de una forma más o menos regular la población y las riquezas existentes en el territorio está ligada a la conciencia de soberanía y a los primeros esfuerzos administrativos.

2.- Segunda Fase: De la Descripción de los Conjuntos a la Aritmética Política

Las ideas mercantilistas extrañan una intensificación de este tipo de investigación. Colbert multiplica las encuestas sobre artículos manufacturados, el comercio y la población: los intendentes del Reino envían a París sus memorias. Vauban, más conocido por sus fortificaciones o su Dime Royale, que es la primera propuesta de un impuesto sobre los ingresos, se señala como el verdadero precursor de los sondeos. Más tarde, Bufón se preocupa de esos problemas antes de dedicarse a la historia natural.

La escuela inglesa proporciona un nuevo progreso al superar la fase puramente descriptiva. Sus tres principales representantes son Graunt, Petty y Halley. El penúltimo es autor de la famosa Aritmética Política. Chaptal, ministro del interior francés, publica en 1801 el primer censo general de población, desarrolla los estudios industriales, de las producciones y los cambios, haciéndose sistemáticos durante las dos terceras partes del siglo XIX.

3.- Tercera Fase: Estadística y Cálculo de Probabilidades

El cálculo de probabilidades se incorpora rápidamente como un instrumento de análisis extremadamente poderoso para el estudio de los fenómenos económicos y sociales y en general para el estudio de fenómenos cuyas causas son demasiado complejas para conocerlos totalmente y hacer posible su análisis. (Muñoz, 2010, p.40)

1.2 Estadística y probabilidad

1.2.1 Concepto de estadística y probabilidad

Estadística

"La estadística es una técnica especial apta para el estudio cuantitativo de los fenómenos de masa o colectivo, cuya mediación requiere una masa de observaciones de otros fenómenos más simples llamados individuales o particulares" (Gini, 1953, p. 20).

"La estadística es como un valor resumido, calculado, como base en una muestra de observaciones que generalmente, aunque no por necesidad, se considera como una estimación de parámetro de determinada población; es decir, una función de valores de muestra" (Glas & Stanley, 1980, p. 35).

"La estadística estudia los métodos científicos para recoger, organizar, resumir y analizar datos, así como para sacar conclusiones válidas y tomar decisiones razonables basadas en tal análisis" (Spiegel, 1991, p.53).

"La estadística es la ciencia que trata de la recolección, clasificación y presentación de los hechos sujetos a una apreciación numérica como base a la explicación, descripción y comparación de los fenómenos" (Yale & Kendal, 1954, p.41).

Probabilidad

Es notable que una ciencia que comenzó con consideraciones sobre juegos de azar haya llegado a ser el objeto más importante del conocimiento humano. Comprender y estudiar el azar es indispensable, porque la probabilidad es un soporte necesario para tomar decisiones en cualquier ámbito (Pierre, 1825).

Según Amanda Dure, "Antes de la mitad del siglo XVII, el término 'probable' (en latín *probable*) significaba *aprobable*, y se aplicaba en ese sentido, unívocamente, a la opinión y a la acción. Una acción u opinión probable era una que las personas sensatas emprenderían o mantendrían, en las circunstancias."

1.2.2 Variables estadísticas

Rincón (2006) afirma:

Una variable es una característica que varía de elemento a elemento en una población en estudio. Por ejemplo, si nuestra población consta de personas entonces las siguientes son ejemplos de variables que podrían interesarnos: edad, peso, sexo, estatura, etc. Las variables pueden ser cuantitativas, cuando se realiza una medición, o pueden ser cualitativas, cuando solamente presentan una cualidad. La edad, el peso y la estatura son ejemplos de variables cuantitativas en una población de personas, mientras que el sexo y el estado civil son variables cualitativas. (p 76)

“Es una característica cualitativa o cuantitativa, que puede tomar diferentes valores para cada uno de los elementos de la población. De acuerdo a sus valores, la variable se clasifica en discreta y continua”.

(Bustamante, Luna, 1988, p.17)

1.2.2.1 Variable estadística cualitativa

Las variables estadísticas son cualquier característica que pueda observarse en un colectivo.

Las **variables estadísticas cualitativas** son aquellas que no toman valores numéricos.

Ejemplo:

1) Estado civil:

- * soltero
- * casado
- * viudo
- * separado

2) Satisfacción con un producto:

- * muy insatisfecho
- * regularmente insatisfecho
- * neutral
- * satisfecho
- * muy satisfecho

3) Tamaño de un tablero:

- * grande
- * mediano
- * pequeño (Morales, 2012).

1.2.2.2 Variable estadística cuantitativa

Las **variables estadísticas cuantitativas** son las características de la población que se dan en forma numérica.

1.2.2.2.1 Variable estadística cuantitativa continúa

Una variable estadística cuantitativa es continua si, dados dos valores cualesquiera de la variable, siempre puede obtenerse un valor que se encuentre entre estos dos.

Ejemplo:

- 1) Estatura
- 2) Temperatura
- 3) Peso

1.2.2.2.2 Variable estadística cuantitativa discreta

“Una variable estadística cuantitativa es discreta si no puede tomar valores intermedios entre dos consecutivos” (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2010, p. 25).

Ejemplos:

- 1) Número de asignaturas inscritas en el primer semestre.
- 2) Número de integrantes del grupo familiar.
- 3) Número de salas de clases.

1.2.3 Recolección de datos

1.2.3.1 Población

La población de un estudio estadístico es el conjunto de elementos objeto del estudio. Cada uno de los elementos de la población es un individuo.

“Conjunto completo de individuos, objetos, o medidas los cuales poseen una característica común observable y que serán considerados en un estudio” (Morales, 2012, p. 5).

Una población es un conjunto de todos los elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones (Levin & Rubin, 1996).

En ocasiones, no puede tratarse toda la población porque es demasiado grande, porque no se tiene tiempo ni dinero para hacerlo, o por otro motivo. En estos casos, sólo puede estudiarse una parte de la población.

1.2.3.2 Muestra

“Una **muestra** debe cumplir ciertas condiciones, de aquí surge el concepto de **muestra aleatoria** que es aquella obtenida de modo que cada elemento de la población tiene una oportunidad igual e independiente de ser elegido” (Morales, 2012, p. 6).

“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, p.18).

Una muestra es una parte de la población sobre la que se lleva a cabo el estudio.

La forma ideal para obtener los datos sería averiguar el valor que toma la variable estadística en *todos y cada uno* de los individuos de la población.

Sin embargo, esto no siempre es posible. Por ejemplo, resulta bastante sencillo preguntar el color favorito a cada uno de los alumnos de una clase, mientras que es muy complicado y costoso medir la estatura de todos los alumnos de 9° de EGB de una gran ciudad.

Cuando no resulta posible o adecuado obtener los datos de toda la población, se recogen los correspondientes a una **muestra representativa** de esta población; es decir, una muestra que nos pueda dar una idea correcta de los valores de la variable en toda la población.

También es importante el **número de elementos de la muestra**: cuanto más grande sea, mejor representará toda la población, pero más difícil será obtener los datos. (MINISTERIO DE EDUCACION, 2010)

1.2.3.3 Encuesta

Una **encuesta** es un conjunto de preguntas dirigidas a una muestra significativa para la obtención de datos para un estudio estadístico.

Si llevamos a cabo una encuesta, conviene tener presente que:

- Se ha de hacer en un momento adecuado para que la persona encuestada se sienta cómoda y disponga del tiempo necesario.
- Las preguntas han de ser breves y claras, y deben reducirse a las mínimas para obtener la información necesaria.
- Las preguntas no han de mostrar la opinión del encuestador.
- Es preferible formular preguntas con un número limitado de respuestas posibles que dejar opinar libremente al encuestado. En este caso, las encuestas son mucho más difíciles de tratar.

Así, por ejemplo, al realizar una encuesta en una clase sobre la práctica de deporte podemos plantear distintas preguntas:

- ¿Cuál es tu relación con el deporte? La pregunta puede tener demasiadas respuestas diferentes y puede ser muy complicado extraer alguna conclusión.
- ¿Cuántos días a la semana practicas deporte? Esta sencilla pregunta es más recomendable y tiene un abanico de respuestas más controlado (MINISTERIO DE EDUCACION, 2010).

1.2.4 Presentación de datos

Una vez recogidos los datos, debemos ordenarlos para que su estudio sea más sencillo. La mejor forma de hacerlo es mediante tablas.

1.2.4.1 Tablas de distribución de frecuencias

1.2.4.1.1 Frecuencia absoluta

“Es el número de veces que se repite ese dato, también se presenta la frecuencia absoluta de un intervalo que se refiere al número de datos que pertenecen a ese intervalo” (Ibarra, Martínez & otros, 2010, p. 35).

1.2.4.1.2 Frecuencia relativa

“Es la relación que se establece al dividir la frecuencia de la variable para el número total de casos” (Bustamante & Luna, 1988, p.43).

“De un valor de la variable estadística es el resultado de dividir la frecuencia absoluta de dicho valor entre el número total de datos” (MINISTERIO DE EDUCACION, 2010).

De un dato, se obtiene al dividir la frecuencia absoluta de cada dato entre el número total de datos. De un intervalo se obtiene al dividir la frecuencia absoluta de cada intervalo entre el número total de datos.

1.2.4.2 Frecuencias Acumuladas

1.2.4.2.1 Frecuencia absoluta acumulada

De un valor de la variable estadística es el resultado de sumar a su frecuencia absoluta las frecuencias absolutas de los valores anteriores.

Hasta un dato específico, es la suma de las frecuencias absolutas de todos los datos anteriores, incluyendo también la del dato mismo del cual se desea su frecuencia acumulada. De un intervalo es la suma de las frecuencias absolutas de todos los intervalos de clase anteriores, incluyendo la frecuencia del intervalo mismo del cual

se desea su Frecuencia acumulada. La última frecuencia absoluta acumulada deberá ser igual al número total de datos.

1.2.4.2.2 Frecuencia absoluta relativa

“De un dato, se obtiene al dividir la frecuencia absoluta de cada dato entre el número total de datos. De un intervalo se obtiene al dividir la frecuencia absoluta de cada intervalo entre el número total de datos” (Ibarra, Martínez & otros, 2010, pp. 35-36).

De todas estas definiciones se extraen inmediatamente las siguientes deducciones:

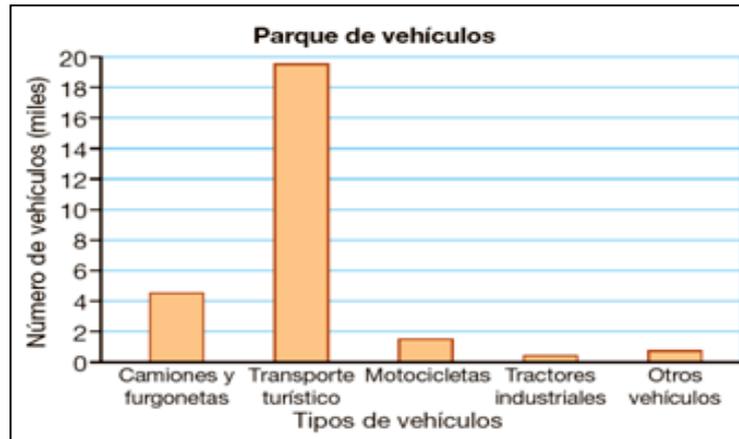
- ✧ La suma de las frecuencias absolutas sin acumular es igual al número total de elementos.
- ✧ La última frecuencia relativa acumulada coincide con el total de elementos.
- ✧ La suma de todas las frecuencias relativas sin acumular es igual a 1.
- ✧ La última frecuencia acumulada relativa es la unidad. (Márquez, Felicidad, 2010, p. 47)

1.2.5 Gráficos estadísticos

Las representaciones gráficas de un determinado conjunto de datos nos permiten dar una visión más clara y general acerca del fenómeno o problema de masa que se investiga; constituyéndose así en un medio auxiliar de la estadística descriptiva por ende de la investigación científica (Astudillo, 2010).

La información relativa a un estudio estadístico suele representarse en gráficos estadísticos, pues de este modo se visualiza con mayor claridad.

1.2.5.1 Diagrama de barras



En este gráfico cada barra representa un valor de la variable estadística y su altura es proporcional a la frecuencia de dicho valor.

Para construirlo:

- Trazamos unos ejes de coordenadas. Sobre el eje de abscisas representamos los valores de la variable estadística y sobre el eje de ordenadas las correspondientes frecuencias.
- Para cada valor de la variable trazamos una barra vertical cuya altura coincida con su frecuencia.

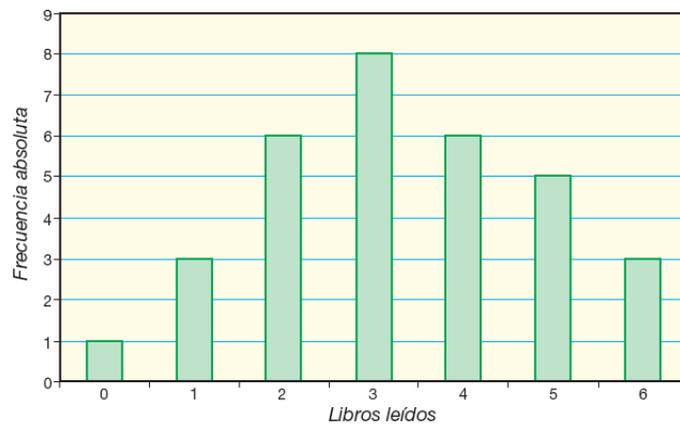
A partir del análisis de la gráfica concluimos que:

- El parque de vehículos de la ciudad está formado fundamentalmente por turismos. Los camiones y las furgonetas ocupan el segundo lugar.
- Los tractores industriales constituyen una parte ínfima.

Este gráfico está formado por una serie de barras verticales cuyas alturas son proporcionales a las frecuencias absolutas de los valores de la variable.

Para construir:

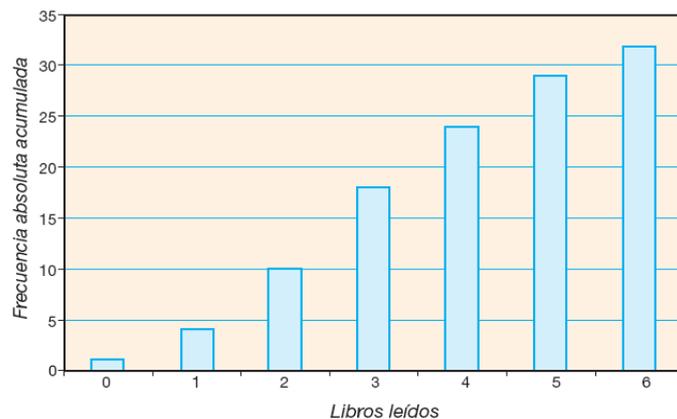
- Trazamos los ejes de coordenadas.
- Sobre el eje de abscisas (horizontal) representamos los valores de la variable estadística.
- Sobre el eje de ordenadas (vertical) representamos sus frecuencias absolutas.
- Para cada valor de la variable estadística trazamos una barra vertical cuya altura coincida con su frecuencia absoluta.



Existen distintas variantes del diagrama de barras, entre las que destacamos el diagrama de barras de frecuencias acumuladas y el diagrama de barras horizontales.

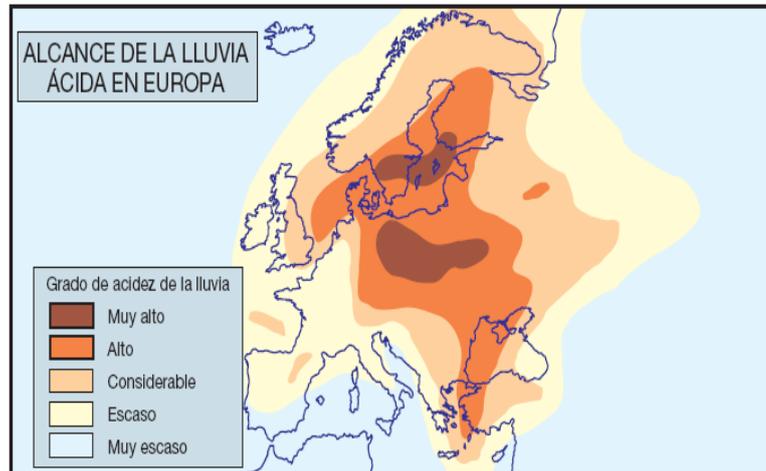
1.2.5.2 Diagrama de frecuencias acumuladas

Este diagrama se obtiene al representar en el eje de ordenadas las frecuencias absolutas acumuladas de cada valor de la variable.



1.2.5.3 Cartograma

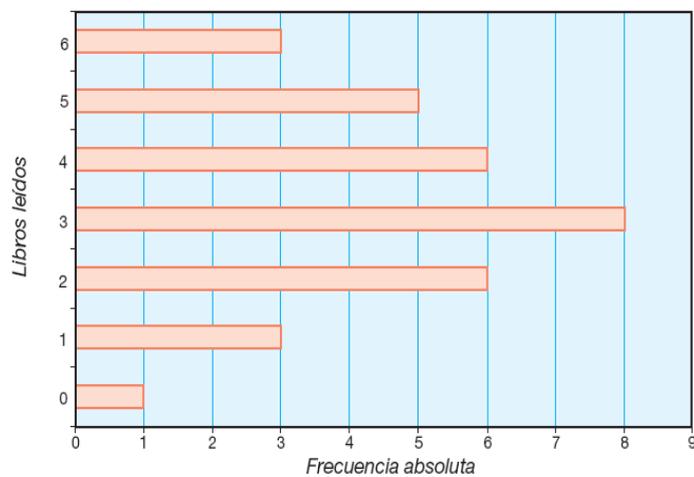
Los cartogramas son mapas en los que aparecen coloreadas las diferentes zonas según el valor que toma la variable estadística en cada una de ellas.



En ocasiones, es útil recurrir al uso de gráficos *comparativos* y *evolutivos*

1.2.5.4 Diagrama de barras horizontales

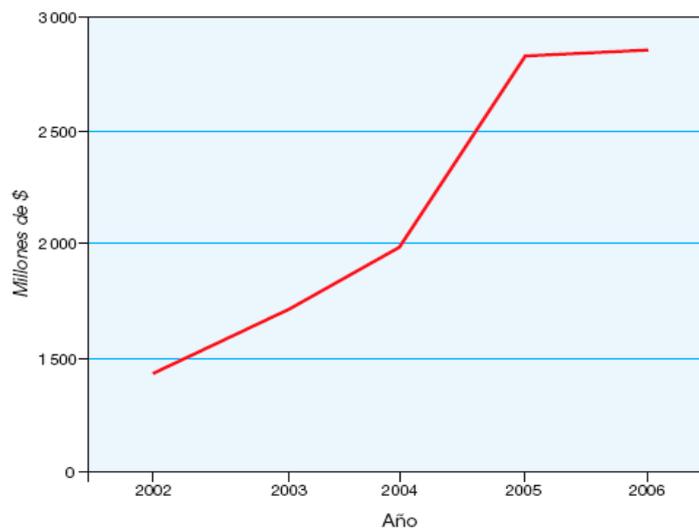
Si al dibujar el diagrama de barras representamos en el eje de abscisas las frecuencias absolutas y en el de ordenadas los valores de la variable estadística, obtenemos el siguiente diagrama



1.2.5.5 Gráfico de polígono de frecuencias

El polígono de frecuencias es una línea poligonal que se obtiene al unir los puntos determinados por los valores de la variable estadística y su correspondiente frecuencia absoluta.

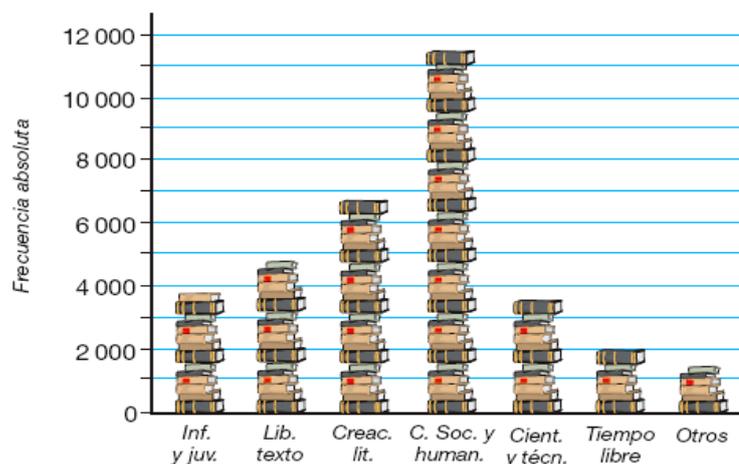
El gráfico siguiente muestra las contribuciones a UNICEF en el período 2002 a 2006.



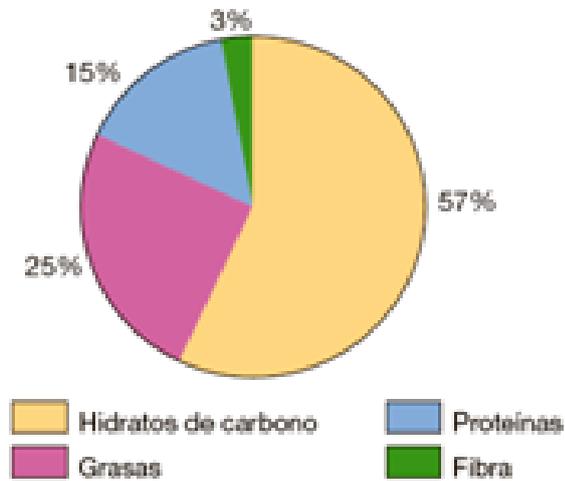
1.2.5.6 Pictograma

Es un diagrama de barras en el que éstas se han sustituido por dibujos representativos de la variable estudiada.

Por ejemplo, este pictograma muestra el número de títulos publicados por editoriales durante el año 2006 en el Ecuador.



1.2.5.7 Diagrama de sectores



Este gráfico consiste en un círculo dividido en sectores de amplitud proporcional a las frecuencias de cada valor de la variable estadística.

Para construirlo:

- Calculamos la amplitud de cada sector multiplicando por 360° las frecuencias relativas.
- Dibujamos un círculo y, utilizando un graduador de ángulos, lo dividimos en sectores de la amplitud calculada.

Al observarlo, concluimos que:

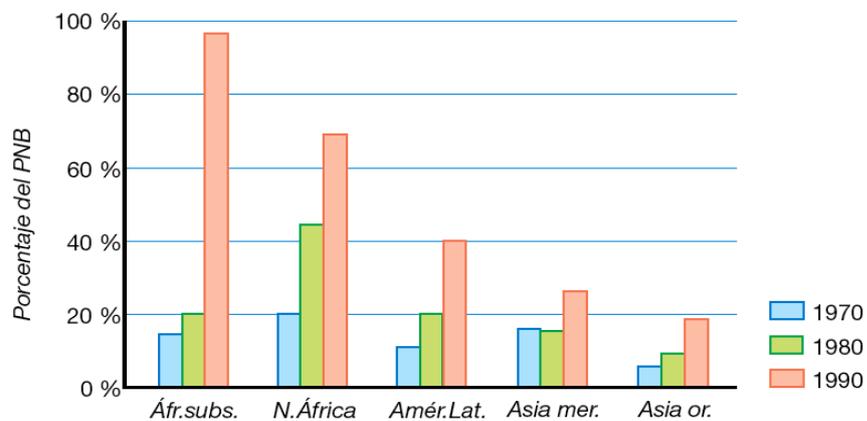
- Más de la mitad de una dieta equilibrada debe estar formada por hidratos de carbono. Una cuarta parte debe estar constituida por grasas.
- La proporción de proteínas debe ser cinco veces mayor que la de fibra.

1.2.5.8 Gráfico comparativo

En este gráfico se muestran los datos de más de una variable estadística. De esta manera pueden compararse más fácilmente que si se estuvieran representados por separado.

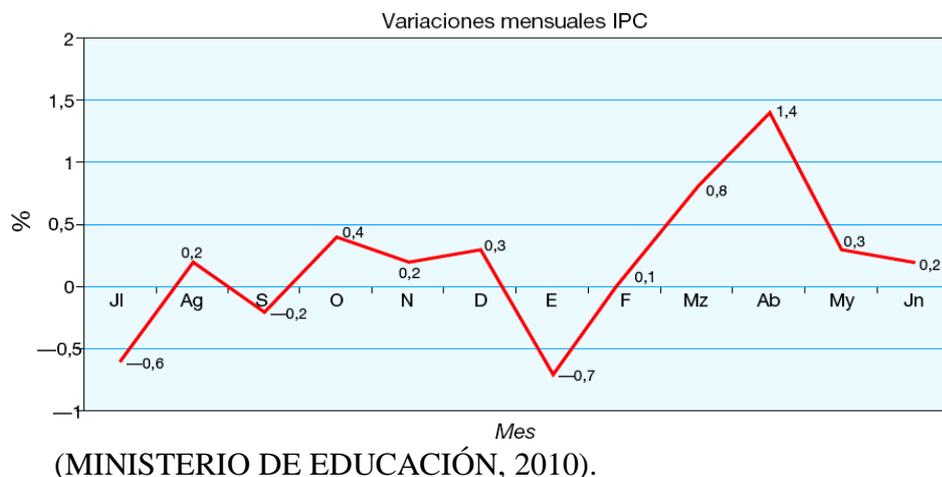
Observa la superposición de tres diagramas de barras.

Al dibujar los tres diagramas en los mismos ejes, podemos contrastar más fácilmente la evolución de la deuda externa, en porcentaje de PNB (producto nacional bruto), en diferentes zonas del planeta, durante varios años.



1.2.5.9 Gráfico evolutivo

En este gráfico evolutivo se muestran las variaciones mensuales del Índice de Precios al Consumo (IPC) a lo largo de un año.



(MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2010).

1.2.6 Parámetros estadísticos

Si observas los periódicos, podrás leer noticias con los siguientes datos:

- Cada persona produce en promedio 537 kg de basura al año.
- El número medio de hijos por mujer en Ecuador es 1,52.

Estas informaciones proceden del cálculo, a partir de los valores de la variable, de unos parámetros estadísticos.

A continuación, estudiaremos algunos de ellos:

La media aritmética, la moda, la mediana son parámetros estadísticos de centralización porque nos proporcionan una idea global de la variable estudiada. Existen otros parámetros llamados de dispersión, como el rango que nos informan si los datos están agrupados alrededor de los parámetros de centralización.

1.2.6.1 Media aritmética

“La media aritmética o término medio es la suma de varios valores dividida por el número de ellos” (Bustamante & Luna, 1988, p. 129).

“La media de los datos x_1, \dots, x_n , denotada por \bar{x} , es simplemente el promedio $(x_1 + \dots + x_n)/n$ ” (Rincón, 2006, p 78).

La **media aritmética** de una serie de datos se obtiene sumando todos los datos y dividiendo entre el número total de ellos. Se representa por \bar{X}

La edad, en años, de los participantes en un campeonato de ajedrez es la siguiente: 16, 21, 45, 36, 30, 18, 29, 27, 18, 47, 22 y 40. Calcula la media aritmética de estos datos.

Para hallar la media aritmética, sumamos la edad de cada uno de los participantes y dividimos el resultado por el número de participantes.

$$\bar{x} = \frac{16 + 21 + 45 + 36 + 30 + 18 + 29 + 27 + 18 + 47 + 22 + 40}{12} = 29,1$$

La edad media es de 29,1 años.

Para calcular la media aritmética de un conjunto de datos cuyos valores se repiten, podemos utilizar las frecuencias absolutas (n_i) de cada valor de la variable (x_i). Así, para los datos de la tabla:

Libros leídos (x_i)	Frecuencia absoluta (n_i)
$x_1 = 0$	$n_1 = 1$
$x_2 = 1$	$n_2 = 3$
$x_3 = 2$	$n_3 = 6$
$x_4 = 3$	$n_4 = 8$
$x_5 = 4$	$n_5 = 6$
$x_6 = 5$	$n_6 = 5$
$x_7 = 6$	$n_7 = 3$
	$N = 32$

Si representamos por x_1, x_2, \dots, x_k los diferentes valores de la variable, por n_1, n_2, \dots, n_k sus respectivas frecuencias absolutas y por N el número de datos, la media aritmética se expresa:

$$\bar{x} = \frac{x_1 \cdot n_1 + x_2 \cdot n_2 + \dots + x_k \cdot n_k}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{0 \times 1 + 1 \times 3 + 2 \times 6 + 3 \times 8 + 4 \times 6 + 5 \times 5 + 6 \times 3}{32} = 3,3$$

(MINISTERIO DE EDUCACION, 2010, p. 34)

Diremos que la mediana es la media aritmética de estos dos datos.

$$\frac{26 + 28}{2} = 27$$

Al ordenar de menor a mayor los datos obtenidos en un estudio estadístico, la **mediana** es:

- El dato que ocupa el lugar central si el número de datos es impar.
- La media aritmética de los dos datos centrales si el número de datos es par.

1.2.6.4 Rango

El rango, recorrido o amplitud, es la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de una serie de datos.

Observa las siguientes series de datos 5,6,4,5,4,6,5,5; y 1,10,2,7,9,0,8,3

En la primera el rango es 2 el valor máximo 6 y el mínimo 4; en la segunda serie, el rango es 10, el valor máximo 10 y el mínimo, 0. (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2010, p. 35)

1.2.7 Diagrama de tallo y hojas

Después de haber recolectado los datos de algún experimento o fenómeno estadístico, es necesario analizarlos, para lo cual podemos utilizar una representación gráfica de los valores obtenidos.

Una herramienta útil para interpretar algunos tipos de datos es el diagrama de tallo y hojas. Agrupamos los datos según su valor numérico, para interpretar características como:

- Alrededor de qué punto están agrupados los datos.
- Cuán dispersos están los valores.
- Saber si los datos están distribuidos de forma simétrica.

Con el siguiente ejemplo, vamos a construir un diagrama de tallo y hojas.

Una empresa de seguros, entre sus servicios, ofrece el pago por arreglo mecánico en caso de accidente. Juan, uno de los empleados de la compañía, tiene a su cargo reunir información de los costos de un arreglo en caso de un daño leve. Ha visitado 23 talleres de reparaciones y consiguió la siguiente información, en dólares: 102,105, 97, 120, 138, 115, 111, 104, 107, 109, 113, 114, 114, 115, 118, 118, 124, 125, 124, 127, 129, 127, 118.

El jefe de Juan ha solicitado organizar la información en grupos de valores que difieran máximo en cinco dólares.

Para mayor facilidad de visualización, Juan usa un diagrama de tallo y hojas, pero al entregar su esquema de organización su jefe no puede entender lo presentado y le pide ayuda.

TALLO	HOJAS
9	7
10	2; 4
10	5; 7; 9
11	1; 3; 4; 4
11	5; 5; 8; 8; 8
12	0; 4; 4
12	5; 7; 7; 9
13	8

Veamos su explicación:

He ubicado los costos de arreglos separando las decenas (tallos) de las unidades (hojas), con esto no repito la información de las decenas; por ejemplo, en la quinta fila, los valores que están a la derecha: 5; 5; 8; 8; 8, en realidad, representan los datos: 115, 115, 118, 118, 118.

Pero, ¿qué ventajas tiene esta organización de los datos, aparte de ahorrar la escritura de unos cuantos números?

Esta disposición de los datos, en este esquema, me facilita tener claros los datos originales y exactos; además que refleja, a primera vista, las mismas impresiones que un histograma de frecuencias, sin necesidad de elaborar el dibujo.

En cuanto a medidas de tendencia central, a partir del diagrama de tallo y hojas, la mediana y la moda se identifican con mucha facilidad (siempre que las hojas estén clasificadas, ordenadamente) sobre sus tallos.

Encontremos entonces la media, la mediana y la moda para los datos de esta tabla. Si se introduce los datos en una calculadora, se suma todas las cantidades (escribiéndolas del tallo a las hojas) y se divide entre 23 para obtener la media, así:

$$\text{Media} = \frac{2674}{23} \approx 16,26 \text{ dólares.}$$

En este caso $n = 23$ (n número impar), de manera que la mediana es igual al dato ubicado en el puesto decimosegundo, en orden. Contando las hojas, se puede observar que este es el segundo elemento del tallo cinco. Entonces:

Mediana = 115 dólares.

Si se examina la tabla, se observa que el valor 118 apareció tres veces y que ningún otro valor tuvo esa frecuencia, de modo que

Moda = 118 dólares. (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2010, p. 168)

2. Diagnóstico del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad en los estudiantes de noveno año

2.1 Criterio de desempeño en los conceptos generales de estadística

Este criterio busca diagnosticar los conocimientos de los estudiantes en cuanto a conceptos generales de estadística para lo cual se plantea los siguientes indicadores:

- ✓ Defina los conocimientos previos como: población, individuo, muestra, variable estadística y dato.
- ✓ Aplique los conceptos de población, individuo, muestra, variable estadística y dato en problemas de la vida diaria.
- ✓ Clasifique a las variables estadísticas.
- ✓ Elabore una lista sobre los contenidos tratados de estadística.

2.2 Criterio de desempeño en la elaboración de tablas de frecuencias y análisis de resultados de datos recolectados.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante acerca la elaboración de tablas de frecuencias y análisis de resultados de datos recolectados para lo cual se plantea los siguientes indicadores.

- ✓ Organiza las tablas de frecuencia
- ✓ Construye tablas de frecuencia
- ✓ Aprecia las tablas de frecuencia
- ✓ Analiza las tablas de frecuencia
- ✓ Argumenta las tablas de frecuencia
- ✓ Explica las tablas de frecuencia

2.3 Criterio de desempeño en la interpretación de valores de la media, mediana y moda en una distribución de datos.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante acerca de la interpretación de valores de la media, mediana y moda en una distribución de datos estadísticos para lo cual se plantea los siguientes indicadores.

- ✓ Define los conceptos de media, mediana y moda en una distribución de datos
- ✓ Localiza los valores de la media, mediana y moda
- ✓ Valora los datos de la media, mediana y moda en una distribución de datos
- ✓ Examina los valores de la media, mediana y moda
- ✓ Revisa los valores de la media, mediana y moda
- ✓ Interpreta los valores de la media, mediana y moda

2.4 Criterio de desempeño en la obtención de una muestra apropiada de acuerdo a la población para la recolección de datos estadísticos.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante acerca de la obtención de una muestra apropiada lo cual se plantea los siguientes indicadores.

- ✓ Reconoce el número de elementos de la muestra
- ✓ Discute la obtención de una muestra apropiada de acuerdo a la población
- ✓ Aprecia los datos de toda la población para la recolección de los datos estadísticos
- ✓ Investiga cual es la muestra apropiada para la obtención de los datos
- ✓ Planifica la recolección de datos estadísticos
- ✓ Evalúa el valor que toma la variable estadística en todos y cada uno de los individuos de la población.

2.5 Criterio de desempeño en la presentación de datos estadísticos de una muestra en diferentes gráficos estadísticos.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante acerca de la presentación de datos estadísticos en diferentes gráficos estadísticos para lo cual se plantea los siguientes indicadores.

- ✓ Tabula los datos estadísticos de una muestra en diferentes gráficos estadísticos
- ✓ Reconoce los diferentes tipos de gráficos estadísticos
- ✓ Aplica los datos en diferentes gráficos estadísticos
- ✓ Analiza los resultados de los datos de los gráficos estadísticos
- ✓ Categoriza los datos estadísticos de una muestra de diferentes gráficos estadísticos
- ✓ Interpreta los resultados de los gráficos estadísticos

2.6 Criterio de desempeño en organizar en un diagrama de tallos y hojas los datos obtenidos de una muestra.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante acerca de organizar los datos obtenidos de una muestra en un diagrama de tallos y hojas para lo cual se plantea los siguientes indicadores.

- ✓ Organiza en un diagrama de tallos y hojas los datos obtenidos de una muestra
- ✓ Construye un diagrama de tallos y hojas para interpretar algunos tipos de datos
- ✓ Encuentra algunas características en el diagrama de tallos y hojas
- ✓ Analiza los datos recolectados, mediante la representación grafica
- ✓ Establece las características para ser interpretadas
- ✓ Compara cuan dispersos están los valores

2.7 Criterio de desempeño en los contenidos del bloque curricular de probabilidad y estadística.

Este criterio busca diagnosticar los contenidos del bloque curricular de estadística y probabilidad en los estudiantes para lo cual se plantea los siguientes indicadores:

- ✓ Explicación del docente en la clase sobre los contenidos del bloque curricular de probabilidad y estadística
- ✓ Sugerencia de fuentes de información por parte del docente para complementar el estudio anterior.
- ✓ Recepción de trabajos y aplicación de una prueba de logros de aprendizaje.
- ✓ Entrega de trabajos con sus calificaciones respectivas.

2.8 Criterio de desempeño en el desarrollo, organización e interpretación de datos estadísticos.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante acerca del desarrollo, organización e interpretación de datos estadísticos para lo cual se plantea los siguientes indicadores

- ✓ Examina la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Discute la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Practica la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Analiza la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Argumenta la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Valora la observación, la encuesta y los trabajos grupales

2.9 Criterio de desempeño en el proceso de desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante en el proceso de desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad, para lo cual se plantea los siguientes indicadores

- ✓ Reconoce el estudiante razonar
- ✓ Asocia el estudiante pensar lógica y críticamente
- ✓ Demuestra el estudiante resolver problemas
- ✓ Determina el estudiante razonar
- ✓ Logra el estudiante resolver problemas
- ✓ Recomienda pensar lógica y críticamente

2.10 Criterio de desempeño en la bibliografía de la enseñanza de la probabilidad y estadística.

Este criterio busca diagnosticar las fuentes de estudio a los que el estudiante tiene acceso para construir o complementar el aprendizaje de probabilidad y estadística, para lo cual se plantea los siguientes indicadores:

- ✓ Organiza la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Asocia la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Selecciona la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Analiza la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Argumenta la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Valora la bibliografía investigada por usted y sus alumnos.

3. El uso del Método Heurístico

3.1 Reseña Histórica

La palabra heurística proviene de la palabra griega heuriskein que significa descubrir, encontrar. Por heurística entendemos una estrategia, método, criterio o truco usado para hacer más sencilla la solución de problemas difíciles. El conocimiento heurístico es un tipo especial de conocimiento usado por los humanos para resolver problemas complejos. En este caso el adjetivo heurístico significa medio para descubrir.

Debido a la existencia de algunos problemas importantes con un gran interés práctico difíciles de resolver, comienzan a surgir algoritmos capaces de ofrecer posibles soluciones que aunque no consiguen el resultado óptimo, si que se acercan en un tiempo de cálculo razonable. Estos algoritmos están basados en el conocimiento heurístico y por lo tanto reciben el nombre de algoritmos heurísticos.

Por lo general, los algoritmos heurísticos encuentran buenas soluciones, aunque a veces no hay pruebas de que la solución pueda hallarse en un tiempo razonablemente corto o incluso de que no pueda ser errónea. Frecuentemente pueden encontrarse casos particulares del problema en los que la heurística obtendrá resultados muy malos o que tarde demasiado en encontrar una solución.

Un método heurístico es un conjunto de pasos que deben realizarse para identificar en el menor tiempo posible una solución de alta calidad para un determinado problema.

Al principio esta forma de resolver problemas no fue bien vista en los círculos académicos, debido fundamentalmente a su escaso rigor matemático. Sin embargo, gracias a su interés práctico para solucionar problemas reales fue abriendo poco a poco las puertas de los métodos heurísticos, sobre todo a partir de los años 60. Actualmente las versiones matemáticas de métodos heurísticos están creciendo en su rango de aplicaciones, así como en su variedad de enfoques.

Nuevas técnicas heurísticas son utilizadas a diario por científicos de computación, investigadores operativos y profesionales, para resolver problemas que antes eran demasiado complejos o grandes para las anteriores generaciones de este tipo de algoritmos.

La popularización del concepto se debe al matemático George Pólya, con su libro *Cómo resolverlo* (How to solve it). Habiendo estudiado tantas pruebas matemáticas desde su juventud, quería saber cómo los matemáticos llegan a ellas. El libro contiene la clase de recetas heurísticas que trataba de enseñar a sus alumnos de matemáticas. Cuatro ejemplos extraídos de él ilustran el concepto mejor que ninguna definición:

- Si no consigues entender un problema, dibuja un esquema.
- Si no encuentras la solución, haz como si ya la tuvieras y mira qué puedes deducir de ella (razonando a la inversa).
- Si el problema es abstracto, prueba a examinar un ejemplo concreto.
- Intenta abordar primero un problema más general (Polya, 1945).

3.2 Definición del método heurístico

“Es el método mediante el cual la actividad del profesor consiste en conducir al alumno a hallar por sí mismo el conocimiento que se desea que adquiera; el papel del maestro en este método es estimular al alumno al pensamiento reflexivo, guiarlo para que indague e investigue, para que llegue a conclusiones”(Torres, 1986, p.115).

La base de la heurística está en la experiencia de resolver problemas y en ver cómo otros lo hacen. Consecuentemente, se dice que hay búsquedas ciegas, búsquedas heurísticas (basadas en la experiencia) y búsquedas racionales (G. Polya, 1945).

Método Heurístico: (Del griego heurístico = yo encuentro). Se fundamenta en que el profesor incite al alumno a comprender antes de fijar, implicando justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser presentadas por el profesor o investigadas por el alumno (Matute & otros, 1998).

3.3 Estructura del método heurístico según G. Polya

Según Polya (1957), cuando se resuelven problemas, intervienen cuatro operaciones mentales:

1. Entender el problema
2. Trazar un plan
3. Ejecutar el plan (resolver)
4. Revisar

Numerosos autores de textos escolares de matemáticas hacen referencia a estas cuatro etapas planteadas por Polya. Sin embargo, es importante notar que estas son flexibles y no una simple lista de pasos como a menudo se plantea en muchos de esos textos (Wilson, Fernández & Hadaway, 1993).

Es necesario hacer énfasis en la naturaleza dinámica y cíclica de la solución de problemas. En el intento de trazar un plan, los estudiantes pueden concluir que necesitan entender mejor el problema y deben regresar la etapa anterior; o cuando han trazado un plan y tratan de ejecutarlo, no encuentran cómo hacerlo entonces, la actividad siguiente puede ser intentar con un nuevo plan o regresar y desarrollar una nueva comprensión del problema (Wilson, Fernández & Hadaway, 1993).

3.3.1 Entender el problema

En el estudio de la resolución de problemas, reconocemos que la claridad en el entendimiento del problema resulta determinante en el proceso de resolverlo. En esta primera fase, de familiarización hacia el problema, es importante reflexionar en cuestiones como “que se pide”, “que se tiene” y “a donde se quiere llegar”.

Algunas recomendaciones q continuación:

- Leer el problema varias veces
- Establecer los datos del problema
- Aclara lo que se va a resolver (¿Cuál es la pregunta?)
- Precisar el resultado que se desea lograr
- Determinar la incógnita del problema
- Organizar la información
- Agrupar los datos en categorías
- Trazar una figura o diagrama

El docente debe proponer un problema con un nivel de dificultad adecuado (ni muy fácil, ni muy difícil), el cual debe ser expuesto de forma natural e interesante para el estudiante.

3.3.2 Hacer el plan

En la etapa de concebir un plan, el papel del docente radica en guiar al estudiante, a través de preguntas, hacia una estrategia para la solución del problema basada en experiencias anteriores y conocimientos previos.

- Escoger y decidir las operaciones a efectuar.
- Eliminar los datos inútiles.
- Descomponer el problema en otros más pequeños.

3.3.3 Ejecutar el plan (Hacer)

En lo que respecta a la etapa de ejecución del plan, es el estudiante quien examina todos los detalles y analiza que los pasos realizados sean correctos (es importante hacer notar la diferencia entre demostrar que un paso es correcto a simplemente comprobarlo).

- Ejecutar en detalle cada operación.
- Simplificar antes de calcular.
- Realizar un dibujo o diagrama.

3.3.4 Analizar la solución (Revisar)

Finalmente, en el cuarto paso, se lleva a cabo una visión retrospectiva de la solución con el objeto de verificar el resultado y el razonamiento seguidos, esto le permite al estudiante afianzar sus conocimientos y desarrollar aptitudes para resolver otros problemas.”

- Dar una respuesta completa
- Hallar el mismo resultado de otra manera.
- Verificar por apreciación que la respuesta es adecuada (Guerra, 2009).

3.4 Aplicación del Método Heurístico

Como disciplina científica, la heurística es aplicable a cualquier ciencia e incluye la elaboración de medios auxiliares, principios, reglas, estrategias y programas que faciliten la búsqueda de vías de solución a problemas; o sea, para resolver tareas de cualquier tipo para las que no se cuente con un procedimiento algorítmico de solución.

3.5 Procedimientos Heurísticos como método científico

3.5.1 Principios Heurísticos

Son de gran utilidad para la búsqueda de nuevos conocimientos y para su fundamentación, también sugieren ideas para la solución de diferentes problemas. Los más utilizados son:

1. La analogía.
2. La generalización.

3. Principio de la movilidad.
4. Consideración de casos especiales o casos límites.
5. Inducción incompleta.
6. Medir y probar.
7. Reducción a problemas ya resueltos. (Martin, 2007, p. 6)

3.5.2 Reglas Heurísticas

Representan impulsos que provoca el profesor en los estudiantes mediante observaciones, preguntas y recomendaciones, que ayudan a éstos a orientar se en la búsqueda de la solución del problema.

Las Reglas Heurísticas que más se emplean son:

- * Separar lo dado de lo buscado.
- * Representar magnitudes dadas y buscadas con variables.
- * Determinar si se tienen fórmulas adecuadas.
- * Utilizar números (estructuras más simples) en lugar de datos.
- * Reformular el problema. (Martin, 2007, p. 7)

3.5.3 Estrategias Heurísticas

Se comportan como recursos organizativos del proceso de resolución, que contribuyen especialmente a determinar la vía de solución del problema abordado.

Existen dos estrategias:

- ✓ El trabajo hacia adelante: se parte de lo dado para realizar las reflexiones que han de conducir a la solución del problema.
- ✓ El trabajo hacia atrás: se examina primeramente lo que se busca y, apoyándose de los conocimientos que se tienen, se analizan posibles resultados intermedios de lo que se puede deducir lo buscado, hasta llegar a los datos. (Martin, 2007, p. 9)

3.6 Ejemplificación

Se puede usar el método heurístico al momento de calcular la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

Problema

Durante el empaquetado de fundas de azúcar, un supervisor registra en su informe de observaciones la siguiente sucesión de tiempos (en segundos), utilizados por una de las maquinas:

INFORME: 4,16; 42,2; 4,96; 4,20; 4,73; 4,28; 4,39.

Con estos datos, dentro de su informe, el supervisor debe presentar el cálculo de la media aritmética y de la mediana.

1. Entender el problema

En este aspecto lo que debemos cuestionarnos es, “que se pide”, “que se tiene” y “a donde se quiere llegar”.

Establecemos los datos del problema: en este caso tenemos los tiempos (en segundos), utilizados por una de las maquinas:

INFORME: 4,16; 42,2; 4,96; 4,20; 4,73; 4,28; 4,39.

Aclaremos que vamos a resolver (incógnita): el supervisor debe presentar el cálculo de la media aritmética y de la mediana.

Precisamos el resultado que deseamos lograr: calcular la media aritmética es decir, el promedio de tiempo que usan las máquinas para sellar fundas de azúcar en segundos; y la mediana, es decir, el promedio de los tiempos registrados.

2. Trazar un plan

Para trazar el plan procedemos a buscar la estrategia adecuada a utilizar en la resolución del problema para lo cual será necesario combinar experiencias anteriores y conocimientos previos.

En este problema procedemos de la siguiente manera:

Vamos a elegir las operaciones que se nos va a ser necesarias efectuar.

Para el cálculo de la media aritmética vamos a aplicar: $\bar{x} = \frac{\text{suma de todos los datos}}{\text{numero total de datos}}$

Para el cálculo de la mediana vamos a aplicar: $Me = \frac{n+1}{2}$

Una vez elegidas las operaciones, procedemos a la ejecución del plan.

3. Ejecutar el plan (resolver)

En esta etapa el estudiante examina todos los detalles y analiza que los pasos realizados sean los correctos; para lo cual realiza cada operación de la manera más precisa posible.

Para la media aritmética tenemos: $\bar{x} = \frac{\text{suma de todos los datos}}{\text{numero total de datos}}$

Remplazando los datos registrados en la fórmula tenemos:

$$\bar{x} = \frac{4,16+42,2+4,96+4,20+4,73+4,28+4,39}{7} = \frac{68,92}{7} = 9,846$$

Para calcular la mediana tenemos: $Me = \frac{n+1}{2}$

Para lo cual debemos ordenar los datos de forma ascendente esto es:

4,16; 4,20; 4,28; 4,39; 4,73; 4,96; 42,2

Ahora procedemos a reemplazar los datos:

$n = 7$ (número total de datos)

$$Me = \frac{n+1}{2} = \frac{7+1}{2} = 4$$

Entonces la mediana estará ubicada el cuarto lugar de la sucesión de tiempos; entonces la mediana es 4,39.

$Me = 4,39$ segundos

4. Revisar

Una vez ejecutado el plan, nos queda revisar los resultados y el razonamiento seguido, lo que ayudara al estudiante a fortalecer sus conocimientos y desarrollar aptitudes al resolver otros problemas.

En este problema procedemos la verificación observando si los datos aplicados en la formula son los correctos.

Habiendo revisado los datos obtenidos, de las medidas de tendencia central; como la media aritmética, la mediana, la moda, la más sensible a los valores atípicos (extremos, o muy grandes o muy pequeños) es la media aritmética.

4. Estrategia de aplicación el método heurístico

4.1 Definición de taller

“Un taller consiste en la reunión de un grupo de personas que desarrollan funciones o papeles comunes o similares, para estudiar y analizar problemas y producir soluciones de conjunto” (Cacheiro, 2010, p. 234).

Un taller pedagógico es una reunión de trabajo donde se unen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer aprendizajes prácticos según los objetivos que se proponen y el tipo de asignatura que los organice (Perozo, 1990).

El taller es una forma de enseñanza aprendizaje donde se construye colectivamente conocimientos con una metodología participativa, dinámica, coherente, tolerante frente a las diferencias; donde las decisiones y conclusiones se toman mediante mecanismos colectivos, y donde las ideas comunes se tienen en cuenta (Añora, Morales & otros, 1995).

En lo sustancial el taller es una modalidad pedagógica de aprender haciendo, en este sentido el taller se apoya en principio de aprendizaje formulado por (Froebel, 1826). Aprender una cosa viéndola y haciéndola es algo mucho más formador, cultivador, vigorizante que aprenderla simplemente por comunicación verbal de las ideas.

4.2 Talleres de aplicación

4.2.1 Taller 1: Uso del método heurístico en el cálculo de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

Aplicación de prueba de conocimientos, actitudes y valores

La prueba de conocimientos, actitudes y valores se la realizó mediante la aplicación de un test, presentado en el Anexo 7.

1. Tema: Uso del método heurístico en el cálculo de la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

2. Datos informativos:

- Institución: Unidad Educativa Anexa a la Universidad Nacional de Loja.
- Paralelo: A
- Fecha: Martes, 10 de junio del 2014
- Horario: 07h15-08h35
- Número de estudiantes: 30
- Investigador: Wendy Estefanía Sánchez Vire

3. Objetivos:

- Determinar el aporte del método heurístico en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, al calcular la mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.
- Calcular la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.
- Interpretar los resultados de la información contenida en el cálculo de la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos.

4. Metodología de trabajo:

- Prueba de conocimientos previos, presentada en el Anexo 7.
- Se inició con una breve motivación acerca del tema a tratar, mediante la presentación de un video
<https://www.youtube.com/watch?v=919CQtH2H2w>
- Se realizó una breve explicación del método heurístico.

El Método Heurístico

Definición

(Del griego heurístico = yo encuentro). Se fundamenta en que el profesor incite al alumno a comprender antes de fijar, implicando justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser presentadas por el profesor o investigadas por el alumno (Matute & otros, 1998).

Estructura del método heurístico según G. Polya

Según Polya (1957), cuando se resuelven problemas, intervienen cuatro operaciones mentales:

1. Entender el problema
2. Trazar un plan
3. Ejecutar el plan (resolver)
4. Revisar

1. Entender el problema

En el estudio de la resolución de problemas, reconocemos que la claridad en el entendimiento del problema resulta determinante en el proceso de resolverlo. En esta primera fase, de familiarización hacia el problema, es importante reflexionar en cuestiones como “que se pide”, “que se tiene” y “a donde se quiere llegar”.

Algunas recomendaciones q continuación:

- * Leer el problema varias veces
- * Establecer los datos del problema
- * Aclara lo que se va a resolver (¿Cuál es la pregunta?)
- * Precisar el resultado que se desea lograr
- * Determinar la incógnita del problema

- * Organizar la información
- * Agrupar los datos en categorías
- * Trazar una figura o diagrama

El docente debe proponer un problema con un nivel de dificultad adecuado (ni muy fácil, ni muy difícil), el cual debe ser expuesto de forma natural e interesante para el estudiante.

2. Hacer el plan

En la etapa de concebir un plan, el papel del docente radica en guiar al estudiante, a través de preguntas, hacia una estrategia para la solución del problema basada en experiencias anteriores y conocimientos previos.

- * Escoger y decidir las operaciones a efectuar.
- * Eliminar los datos inútiles.
- * Descomponer el problema en otros más pequeños.

3. Ejecutar el plan (Hacer)

En lo que respecta a la etapa de ejecución del plan, es el estudiante quien examina todos los detalles y analiza que los pasos realizados sean correctos (es importante hacer notar la diferencia entre demostrar que un paso es correcto a simplemente comprobarlo).

- * Ejecutar en detalle cada operación.
- * Simplificar antes de calcular.
- * Realizar un dibujo o diagrama.

4. Analizar la solución (Revisar)

Finalmente, en el cuarto paso, se lleva a cabo una visión retrospectiva de la solución con el objeto de verificar el resultado y el razonamiento seguidos, esto le permite al estudiante afianzar sus conocimientos y desarrollar aptitudes para resolver otros problemas.

- * Dar una respuesta completa
- * Hallar el mismo resultado de otra manera.
- * Verificar por apreciación que la respuesta es adecuada (Guerra, 2009).

– Se puntualizó los puntos importantes sobre el tema del taller.

El Método Heurístico es aplicable a cualquier ciencia e incluye la elaboración de medios auxiliares, principios, reglas, estrategias y programas que faciliten la búsqueda de vías de solución a problemas; o sea, para resolver tareas de cualquier tipo para las que no se cuente con un procedimiento algorítmico de solución.

Aplicar el Método Heurístico en el desarrollo de problemas de estadística.

– Se presentó un problema sobre el cálculo de la media, mediana y moda de un conjunto de datos estadísticos.

Problema

El número de interrupciones por día de trabajo debido a fallas mecánicas en una planta procesadora de alimentos fueron:

2, 6, 5, 10, 15, 3, 8, 20, 6, 6, 6

Con estos datos, el supervisor debe presentar el cálculo de:

- a. La media aritmética
- b. La mediana
- c. Moda
- d. Rango

- Aplicación del método heurístico en el desarrollo del problema

1. Entender el problema

En este aspecto lo que debemos cuestionarnos es, "qué se pide", "qué se tiene" y "adónde se quiere llegar".

Primeramente vamos a leer el problema varias veces para poder comprenderlo.

Establecemos los datos del problema: en este caso tenemos el número de interrupciones por día, debido a fallas mecánicas en la procesadora:

2, 6, 5, 10, 15, 3, 8, 20, 6, 6, 6

Aclaremos que vamos a resolver (incógnita): el supervisor debe presentar el cálculo de la media aritmética, mediana, moda y rango.

Precisamos el resultado que deseamos lograr: calcular la media aritmética es decir, el promedio de interrupciones por día de trabajo en la procesadora; la mediana, es decir, el promedio de las interrupciones registradas; la moda, es decir, el valor que se repite con más frecuencia y el rango, es decir, la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo.

2. Trazar un plan

Para trazar el plan procedemos a buscar la estrategia adecuada a utilizar en la resolución del problema para lo cual será necesario combinar experiencias anteriores y conocimientos previos.

Vamos a elegir las operaciones que se nos va a ser necesarias efectuar

a. Para el cálculo de la media aritmética vamos a aplicar:

$$\bar{x} = \frac{\text{suma de todos los datos}}{\text{numero total de datos}}$$

b. Para el cálculo de la mediana vamos a aplicar:

$$Me = \frac{n+1}{2}$$

c. Para el cálculo de la moda vemos el valor de la variable que tiene mayor frecuencia.

d. Para el cálculo del rango encontramos la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo.

Una vez elegidas las operaciones, procedemos a la ejecución del plan.

3. Ejecutar el plan (resolver)

En esta etapa el estudiante examina todos los detalles y analiza que los pasos realizados sean los correctos.

Se realiza cada operación de la manera más precisa posible.

a. Para la media aritmética tenemos: $\bar{x} = \frac{\text{suma de todos los datos}}{\text{numero total de datos}}$

Reemplazando los datos registrados en la fórmula tenemos:

$$\bar{x} = \frac{2+6+5+10+15+3+8+20+6+6+6}{11} = \frac{87}{11} = 7,9$$

b. Para calcular la mediana tenemos: $Me = \frac{n+1}{2}$

Para lo cual debemos ordenar los datos de forma ascendente esto es:

2, 6, 5, 10, 15, 3, 8, 20, 6, 6, 6

2, 3, 5, 6, 6, 6, 6, 8, 10, 15, 20

Ahora procedemos a reemplazar los datos:

$n = 11$ (número total de datos)

$$Me = \frac{n+1}{2} = \frac{11+1}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

Entonces la mediana estará ubicada el sexto lugar de la sucesión de tiempos; entonces la mediana es 8.

$Me = 6$ interrupciones por día.

c. Para calcular la moda tenemos:

Para lo cual debemos ordenar los datos de forma ascendente esto es:

2, 6, 5, 10, 15, 3, 8, 20, 6, 6, 6

2, 3, 5, 6, 6, 6, 6, 8, 10, 15, 20

Como la moda es el valor de la variable que tiene mayor frecuencia.

Entonces la moda es 6.

$Mo = 6$ interrupciones por día.

d. Para calcular del rango tenemos:

2, 3, 5, 6, 6, 6, 6, 8, 10, 15, 20

El rango es la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo, entonces:

El valor máximo es 20

El valor mínimo es 2

Entonces el rango es 18.

4. Revisar

Una vez ejecutado el plan, nos queda **revisar los resultados y el razonamiento seguido**, lo que ayudara al estudiante a fortalecer sus conocimientos y desarrollar aptitudes al resolver otros problemas.

En este problema procedemos la verificación observando si los datos aplicados en la fórmula son los correctos.

- Al finalizar el taller se tomó al estudiante un test, presentado en el anexo 7, que nos sirvió para determinar la utilidad del método heurístico.
- Indicaciones generales para el próximo taller y despedida.

5. Recursos:

- **Humanos:** Estudiantes del Noveno Grado de Educación General Básica.
- **Materiales:** Textos, marcadores, pizarra, Hojas del test.
- **Tecnológicos.** Computador Portátil, retroproyector, parlantes.

6. Programación:

Actividad	Tiempo	Responsable
Ingreso al taller	5 min.	Wendy Sánchez
Prueba diagnóstica	20 min.	
Desarrollo del tema	40 min.	
Prueba diagnóstica	20 min.	
Despedida	5 min.	

- Apoyo teórico

Parámetros Estadísticos

- ❖ Media aritmética
- ❖ Moda
- ❖ Mediana
- ❖ Rango

Media aritmética

La **media aritmética** de una serie de datos se obtiene sumando todos los datos y dividiendo entre el número total de ellos. Se representa por \bar{X}

Para la media aritmética tenemos:

$$\bar{X} = \frac{\textit{suma de todos los datos}}{\textit{número total de datos}}$$

Moda

La moda es el valor observado con mayor frecuencia. La moda puede no existir para un conjunto de datos, y en caso de existir puede no ser única.

Mediana

Al ordenar de menor a mayor los datos obtenidos en un estudio estadístico, la **mediana** es:

- El dato que ocupa el lugar central si el número de datos es impar.

- La posición de la mediana en una distribución de frecuencias se determina por la fórmula:

$$Me = \frac{n+1}{2}$$

Rango, recorrido o amplitud

Es la diferencia que existe entre el valor máximo y el valor mínimo de una serie de datos.

Observa la siguiente serie de datos:

5,6,4,5,4,6,5,5

El valor máximo es 6 y el mínimo es 4

Entonces,

El rango es 2. (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2010, p.34)

- Estrategia metodológica

La estrategia metodológica que se utilizó, es el Método Heurístico en el cálculo de la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

7. Resultados de aprendizaje:

Se tomó una prueba diagnóstica, presentada en el anexo 7, de manera que se evidencio el mejoramiento del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el cálculo de la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes a través de este taller.

8. Conclusiones

- El método heurístico resulta de gran efectividad para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el cálculo de la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.
- Los estudiantes adquieren aprendizajes significativos con el empleo del método heurístico.
- Es factible aplicar el método heurístico en el cálculo de las medidas de tendencia central.

9. Recomendaciones

- Se debe utilizar el método heurístico para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el cálculo de la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.
- Incentivar a los presentes a participar activamente en el taller.

10. Bibliografía:

- MINISTERIO DE EDUCACION. (2011). *Matemática noveno*. Quito, Ecuador, Primera Edición: Don Bosco.
- MINISTERIO DE EDUCACION. (2010). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica*. Quito, Ecuador, 2011, Versión Web.(<https://dl.dropboxusercontent.com/u/57179340/Reforma%20Curricular/Reforma%20curricular%208vo%20a%2010mo%20nuevo/LIBROMATEMATICAS.pdf>)
- Polya, G. (1945). *El método heurístico*. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Heur%C3%ADstica>

4.2.2 Taller 2: Uso del método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

Aplicación de prueba de conocimientos, actitudes y valores

La prueba de conocimientos, actitudes y valores se la realizó mediante la aplicación de un test, presentado en el Anexo 8.

1. Tema: Uso del método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

2. Datos informativos:

- Institución: Unidad Educativa Anexa a la Universidad Nacional de Loja.
- Paralelo: A
- Fecha: Miércoles, 11 de junio del 2014
- Horario: 10h35-11h55
- Número de estudiantes: 30
- Investigador: Wendy Estefanía Sánchez Vire

3. Objetivos:

- Determinar el aporte del método heurístico en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.
- Elaborar el diagrama de tallo y hojas de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes. .

4. Metodología de trabajo:

- Prueba de conocimientos previos, presentada en el Anexo 8.

- Se inició con una breve motivación acerca del tema a tratar, mediante la presentación de un video

<https://www.youtube.com/watch?v=2Y4NCmmOfIA>

- Se realizó una breve explicación del método heurístico.

El Método Heurístico

Definición

(Del griego heurístico = yo encuentro). Se fundamenta en que el profesor incite al alumno a comprender antes de fijar, implicando justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser presentadas por el profesor o investigadas por el alumno (Matute & otros, 1998).

Estructura del método heurístico según G. Polya

Según Polya (1957), cuando se resuelven problemas, intervienen cuatro operaciones mentales:

1. Entender el problema

En este primer punto es importante reflexionar en cuestiones como “que se pide”, “que se tiene” y “a donde se quiere llegar”.

Algunas recomendaciones q continuación:

- * Leer el problema varias veces
- * Establecer los datos del problema
- * Aclara lo que se va a resolver (¿Cuál es la pregunta?)
- * Precisar el resultado que se desea lograr
- * Determinar la incógnita del problema
- * Organizar la información

- * Agrupar los datos en categorías
- * Trazar una figura o diagrama

2. Hacer el plan

Al momento de hacer el plan buscamos una estrategia que nos facilite la solución del problema.

- * Escoger y decidir las operaciones a efectuar.
- * Eliminar los datos inútiles.
- * Descomponer el problema en otros más pequeños.

3. Ejecutar el plan (Hacer)

En la ejecución del plan examinamos todos los detalles que vamos a realizar para obtener la solución del problema.

- * Ejecutar en detalle cada operación.
- * Simplificar antes de calcular.
- * Realizar un dibujo o diagrama.

4. Analizar la solución (Revisar)

Finalmente, analizamos los resultados obtenidos y el razonamiento seguidos, lo que permite al estudiante afianzar sus conocimientos y desarrollar aptitudes para resolver otros problemas.

- * Dar una respuesta completa
- * Hallar el mismo resultado de otra manera.
- * Verificar por apreciación que la respuesta es adecuada (Guerra, 2009).

- Se presentó un ejercicio para la realización de la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

La siguiente tabla contiene la lista de goles anotados por el Club Emelec en los últimos 20 torneos de Liga. Organiza los datos en un diagrama de tallos y hojas y determina lo siguiente:

1. ¿Cuál es el número menor de goles que se anotó en un torneo?
2. ¿Cuál es el número mayor de goles que se anotó en un torneo?
3. ¿Alrededor de que valores tiende a acumularse el número de goles anotados?

115	81	111	91	121	143	92	85	97	93
83	114	136	101	125	94	104	155	88	86

- Se aplicó el método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

1. Entender el problema

Primeramente vamos a leer el problema varias veces para poder comprenderlo.

Establecemos los datos del problema: en este caso tenemos la cantidad de goles anotados por el club Emelec en los últimos 20 torneos de liga:

115	81	111	91	121	143	92	85	97	93
83	114	136	101	125	94	104	155	88	86

Aclaremos que vamos a resolver (incógnita): el número menor de goles que se anotó en un torneo; el número mayor de goles que se anotó en un torneo; Alrededor de que valores tiende a acumularse el número de goles anotados.

Precisamos el resultado que deseamos lograr: calcular el número menor de goles que se anotó en un torneo; el número mayor de goles que se anotó en un torneo; Alrededor de que valores tiende a acumularse el número de goles anotados.

2. Trazar un plan

Vamos a elegir las operaciones que se nos va a ser necesarias efectuar.

Para el cálculo de las cantidades solicitadas, como son el menor número de goles que se anotó en un torneo, el mayor número de goles que se anotó en un torneo y alrededor de que valores tiende a acumularse el número de goles anotados.

Procedemos a la elaboración del diagrama de tallos y hojas, para mayor facilidad de visualización.

Con lo cual vamos separando las decenas (tallos) de las unidades (hojas), con esto no repito la información de las decenas.

El dígito principal se convierte en tallo y los dígitos secundarios en las hojas.

El tallo se lo localiza a lo largo del eje vertical y los valores de las hojas se ponen en fila unos contra otros a lo largo del eje horizontal.

3. Ejecutar el plan (resolver)

Para la elaboración del diagrama de tallo y hojas, procedemos de la siguiente manera:

El dígito principal se convierte en tallo y los dígitos secundarios en las hojas.

El tallo se lo localiza a lo largo del eje vertical y los valores de las hojas se ponen en fila unos contra otros a lo largo del eje horizontal.

Para lo cual observamos el número menor y el número mayor para empezar la tabla; en este caso:

El número menor es el 81

El número mayor es el 155

Entonces procedemos a ubicar en la tabla;

115	81	111	91	121	143	92	85	97	93
83	114	136	101	125	94	104	155	88	86

Tallo	Hojas
8	3,1,5,6,8
9	1,4,2,7,3
10	1,4
11	5,4,1
12	1,5
13	6
14	3
15	5

Tallo	Hojas
8	1,3,5,6,8
9	1,2,3,4,7
10	1,4
11	4,5
112	1,5
13	6
14	3
15	5

Entonces podemos dar respuesta a las interrogantes:

1. ¿Cuál es el número menor de goles que se anotó en un torneo?

El número menor de goles que se anotó en el torneo fue 81 goles.

2. ¿Cuál es el número mayor de goles que se anotó en un torneo?

El número mayor de goles que se anotó en el torneo fue de 155 goles.

3. ¿Alrededor de que valores tiende a acumularse el número de goles anotados?

El número de goles anotados tiende acumularse alrededor de 80 y 90.

4. Revisar

Una vez ejecutado el plan, nos queda revisar los resultados y el razonamiento seguido, lo que ayudara al estudiante a fortalecer sus conocimientos y desarrollar aptitudes al resolver otros problemas.

En este problema procedemos la verificación observando si los datos aplicados en el diagrama de tallos y hojas son los correctos.

- Al finalizar el taller se tomó al estudiante un test, presentado en el anexo 8, que nos sirvió para determinar la utilidad del método heurístico.
- Despedida.

5. Recursos:

- **Humanos:** Estudiantes del Noveno Grado de Educación General Básica.
- **Materiales:** Textos, marcadores, pizarra, Hojas del test.
- **Tecnológicos.** Computador Portátil, retroproyector, parlantes.

6. Programación:

Actividad	Tiempo	Responsable
Ingreso al taller	5 min.	Wendy Sánchez
Prueba diagnóstica	20 min.	
Desarrollo del tema	40 min.	
Prueba diagnóstica	20 min.	
Despedida	5 min.	

- Apoyo teórico

Diagrama de tallos y hojas

Después de haber recolectado los datos de algún experimento o fenómeno estadístico, es necesario analizarlos, para lo cual podemos utilizar una representación gráfica de los valores obtenidos.

Definición

Es una técnica estadística que se utiliza para representar un conjunto de datos, en donde cada valor numérico se divide en dos partes.

El dígito principal se convierte en tallo y los dígitos secundarios en las hojas.

Al tallo se lo localiza a lo largo del eje vertical y los valores de las hojas se afilan unos contra otros a lo largo del eje vertical.

Es una herramienta útil para interpretar algunos tipos de datos es el diagrama de tallos y hojas.

Agrupamos los datos según su valor numérico, para interpretar características como:

- ❖ Alrededor de qué punto están agrupados los datos.
- ❖ Cuan dispersos están los valores.
- ❖ Saber si los datos están distribuidos en forma simétrica. (MINISTERIO DE EDUCACIÓN,2010,p.167)

- Estrategia metodológica

La estrategia metodológica que se utilizó, es el Método Heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

7. Resultados de aprendizaje:

- Se tomó una prueba diagnóstica, presentada en el anexo 8, de manera que se evidencio el mejoramiento del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en

la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas a través de este taller.

8. Conclusiones

- El Método heurístico es efectivo para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallos y hojas.
- Los estudiantes encuentran factible la utilización del método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

9. Recomendaciones:

- Se debe aplicar el Método heurístico para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallos y hojas.
- Los estudiantes deben tener claro los conceptos básicos dentro del desarrollo de una estadística.

10. Bibliografía:

- MINISTERIO DE EDUCACION. (2011). *Matemática noveno*. Quito, Ecuador, Primera Edición: Don Bosco.
- MINISTERIO DE EDUCACION. (2010). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica*. Quito, Ecuador, 2011, Versión Web.(<https://dl.dropboxusercontent.com/u/57179340/Reforma%20Curricular/Reforma%20curricular%208vo%20a%2010mo%20nuevo/LIBROMATEMATICAS.pdf>)
- Polya, G. (1945). *El método heurístico*. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Heur%C3%ADstica>

5. Valoración de la efectividad de la alternativa

5.1 La alternativa

Para el caso de esta investigación, la alternativa que se tomo es el Método Heurístico para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular de probabilidad y estadística.

Definiendo como alternativa a una opción, la cual se la puede aplicar para fortalecer un aprendizaje.

- En el lenguaje corriente y dentro de la teoría de la decisión, una alternativa es una de al menos dos cosas (objetos abstractos o reales) o acciones que pueden ser elegidas o tomadas en alguna circunstancia.
- Posibilidad de elegir entre opciones o soluciones diferentes.
- Opción o solución que es posible elegir además de las otras que se consideran.
- Alternativa, que procede del francés *alternative*, es la opción existente entre dos o más cosas. Una alternativa, por lo tanto, es cada una de las cosas entre las cuales se elige. Por ejemplo: “Voy a utilizar el método didáctico, no tengo otra alternativa”, “La mejor alternativa es utilizar las recomendaciones metodológicas y didácticas para lograr un mejor aprendizaje”.

Puede entenderse a la alternativa como una posibilidad o algo que está disponible para una elección. Si un docente acude a un curso de Didáctica de las Matemáticas, tendrá distintas alternativas para aplicar a sus estudiantes para facilitar el aprendizaje en sus estudiantes (Diccionario Manual de Lengua Española, 2007).

5.2 Lo experimental y cuasiexperimental

5.2.1. Diseño Cuasi-Experimental

Shuttleworth (2008), define lo cuasi-experimental de la siguiente manera:

El diseño cuasi-experimental es una forma de investigación experimental utilizado ampliamente en las ciencias sociales y la psicología.

Aunque considerado como no científico y poco fiable por físicos y biólogos, este método es muy útil para medir las variables sociales.

Las debilidades inherentes a la metodología no debilitan la validez de los datos, siempre y cuando sean reconocidas y permitidas durante todo el proceso experimental.

Los cuasi-experimentos se asemejan a los experimentos cuantitativos y cualitativos, pero carecen de la asignación aleatoria de los grupos o los controles adecuados, por lo tanto un firme análisis estadístico puede ser muy difícil. (p. 2)

5.2.1.1. Diseño

El diseño cuasi-experimental consiste en la escogencia de los grupos, en los que se prueba una variable, sin ningún tipo de selección aleatoria o proceso de pre-selección.

Por ejemplo, para realizar un experimento educacional, una clase puede ser arbitrariamente dividida por orden alfabético o por disposición de los asientos. La división es a menudo conveniente y, sobre todo en una situación educacional, se genera la menor interrupción posible.

Después de esta selección, el experimento procede de manera muy similar a cualquier otro, con una variable que se compara entre grupos diferentes o durante un período de tiempo.

5.2.1.2. Ventajas

Especialmente en las ciencias sociales, donde la pre-selección y la asignación al azar de grupos son frecuentemente difícil, ellos pueden ser muy útiles en generar resultados para las tendencias generales.

Por ejemplo, si se estudia el efecto del consumo de alcohol materno, cuando la madre está embarazada, sabemos que el alcohol hace daño a los embriones.

Un diseño estrictamente experimental implicaría que a las madres se les fuese aleatoriamente asignado beber alcohol. Esto sería ilegal por el posible daño que el estudio podría causar a los embriones.

Entonces lo que hacen los investigadores es preguntar a las personas cuánto alcohol ingirieron en sus embarazos y luego las asignan a sus respectivos grupos.

El diseño cuasi-experimental es usualmente integrado a estudios de casos individuales; las cifras y resultados generados con frecuencia refuerzan los hallazgos de un estudio de caso, y permiten que tenga lugar algún tipo de análisis estadístico.

Además, al no ser necesario llevar a cabo una amplia y aleatoria selección previa, el tiempo y los recursos necesarios para la experimentación se reducen.

5.2.1.3. Desventajas

Sin una adecuada asignación al azar, las pruebas estadísticas pueden ser insignificantes.

Por ejemplo, estos diseños experimentales no tienen en cuenta todos los factores preexistentes (como para las madres: lo que las hizo beber o no alcohol), ni reconocen que las influencias ajenas al experimento pudieron haber afectado los resultados.

Un cuasi-experimento construido para analizar los efectos de los diferentes programas educativos en dos grupos de niños, por ejemplo, puede generar resultados que muestran que un programa es más efectivo que el otro.

Estos resultados no resisten el análisis estadístico riguroso porque el investigador también necesita controlar otros factores que pueden haber afectado los resultados. Esto es muy difícil de lograr correctamente.

Uno de los grupos de niños podría haber sido un poco más inteligente o estar un poco más motivados. Sin alguna forma de pre-selección al azar, es difícil juzgar la influencia de dichos factores.

5.2.1.4. Conclusión

Dejando a un lado las desventajas, siempre y cuando las deficiencias del diseño cuasi-experimental sean reconocidas, estos estudios pueden ser una herramienta muy poderosa, especialmente en situaciones en las que los experimentos "verdaderos" no son posibles.

Son un método muy bueno para obtener una visión general y luego seguir con un estudio de caso o un experimento cuantitativo, para así centrarse en las razones subyacentes de los resultados generados (Shuttleworth, 2008).

5.2.2. Diseño Experimental

Sobre lo experimental se dice.

La investigación experimental en las ciencias sociales difiere notablemente de la investigación experimental en las ciencias naturales debido a las características de las unidades de análisis en el área social. Un experimento tiene como propósito evaluar o examinar los efectos que se manifiestan en la variable dependiente cuando se introduce la variable independiente, es decir, se trata de probar una relación causal.

Montgomery (1993) define literalmente el experimento como "... una prueba o ensayo," (p. 1) en la que es posible manipular deliberadamente una o más variables independientes para observar los cambios en la variable dependiente en una situación o contexto estrictamente controlado por el investigador.

El desarrollo de un experimento tiene como requisito imprescindible utilizar un diseño apropiado para resolver el PON que se investiga. El diseño de investigación se puede entender como el desarrollo de un plan o estrategia que especifica las acciones y medios de control que se efectuarán para alcanzar los objetivos del

experimento, responder a las preguntas de investigación y someter a contrastación las hipótesis.

Campbell y Stanley (1969) clasifican los diseños de investigación en experimentos verdaderos, pre experimentos y cuasi-experimentos. Para efectos de explicar los anteriores diseños se utilizará la simbología siguiente.

A= Asignación aleatoria de las unidades de análisis a los grupos testigo y experimental.

P = Pareamiento aleatorio.

G = Grupo.

GE = Grupo experimental.

GC = Grupo testigo o control

X = Tratamiento experimental.

- = Ausencia de tratamiento experimental.

O1= Pre prueba o medición previa al tratamiento experimental.

O2 = Pos prueba o medición posterior al tratamiento experimental.

a) Diseños Experimentales Verdaderos: Este tipo de diseño se caracteriza por ejercer un estricto control sobre el experimento por medio del establecimiento tanto de grupos de comparación a fin de manipular la variable independiente como la equivalencia de los grupos por medio de la asignación aleatoria de las unidades de análisis.

En los diseños experimentales es posible manipular la variable independiente y puede utilizar sólo pos prueba o la modalidad de pre prueba-pos prueba en la medición de las variables estudiadas.

La utilización de la pos prueba tiene como propósito determinar la presencia o ausencia de efectos experimentales. Esquemáticamente los diseños experimentales tienen la siguiente estructura:

a1) Diseño experimental con pos prueba y grupo control:

A GE X O2 (Diseño 3.1)

A GC - O2

a2) Diseño experimental con pre prueba-pos prueba y grupo control:

A O1 X O2 (Diseño 3.2)

A O1 - O2

En las anteriores estructuras de diseños experimentales la asignación aleatoria (A) de las unidades de análisis sirve como medio de control de las diferencias entre los grupos. En lugar de utilizar A es posible asignar las unidades de análisis por pareamiento aleatorio (P) para lograr el mismo objetivo.

5.2.2.1. Ventajas

- 1) La asignación aleatoria de las unidades de análisis a los grupos experimental y control permite controlar la validez interna del experimento.
- 2) Las posibles diferencias que manifiesten en los grupos son producto de la casualidad.
- 3) La utilización de la pre prueba permite cuantificar el cambio inducido por el tratamiento experimental.
- 4) La asignación por pareamiento aleatorio permite controlar las diferencias entre las unidades de análisis.

5.2.2.2. Desventajas

- 1) La validez interna pudiera ser afectada por la pre prueba.
- 2) El pareamiento aleatorio es útil cuando se trabaja un experimento en el que los grupos están integrados por 12 o 14 unidades de análisis, es decir, es aplicable en grupos pequeños.

3) Diseños de Solomon: Por medio de la mezcla de los dos anteriores tipos de diseños experimentales Solomon propone diseños con tres y cuatro grupos. Éstos son una extensión de los diseños experimentales de dos grupos. Es posible verificar los posibles efectos del pre prueba sobre la pos prueba y controlar las fuentes de invalidación interna. (Ávila, 2006).

5.3 La pre prueba

Según Alkin (1969) afirma:

Una pre prueba se realiza al comienzo de un curso académico, de la implantación de un programa educativo, del funcionamiento de una institución escolar, etc. Consiste en la recogida de datos en la situación de partida. Es imprescindible para iniciar cualquier cambio educativo, para decidir los objetivos que se pueden y deben conseguir y también para valorar si al final de un proceso, los resultados son satisfactorios o insatisfactorios. (p.2)

Según Maldonado (2008) afirma:

La pre prueba es una herramienta valiosa y eficaz diseñada para que las personas puedan evaluar previamente su nivel de conocimientos e incrementen sensiblemente sus posibilidades de superar con éxito el nivel exigido por los exámenes oficiales. La certificación Pre-Test es una herramienta útil y valiosa para los centros educativos interesados en evaluar el nivel de conocimientos de los alumnos que formen en herramientas que puede ser utilizada para llevar a cabo los Certificados de aprovechamiento requeridos de manera obligatoria en la gran mayoría de acciones de formación.

La aplicación de la pre prueba permite reunir información muy valiosa para identificar los aprendizajes que las alumnas y alumnos han construido con el apoyo de los docentes, lo mismo que para detectar aquellos que se les dificultan. Esta información es útil en tres niveles: el del aula, el del centro escolar y el de las áreas educativas. Gracias a la información que aporta la pre prueba es posible seguir consolidando la educación de calidad.

Según Winters (1992) afirma:

La Pre Prueba se realiza antes de impartir un contenido. Los estudiantes responden a las preguntas que evalúan su conocimiento de los hechos, las actitudes y comportamientos. Se realiza para predecir un rendimiento o para determinar el nivel de aptitud previo al proceso educativo. Esta evaluación busca determinar cuáles son las características del alumno previo al desarrollo del programa, con el objetivo de ubicarlo en su nivel, clasificarlo y adecuar individualmente el nivel de partida del proceso educativo utilizando esta herramienta valiosa y eficaz diseñada para que las personas puedan evaluar previamente su nivel de conocimientos. (p.36)

5.4 La pos prueba

La pos prueba en un diseño cuasi experimental es la misma prueba pero que se le aplica para experimentar la evolución del aprendizaje de los estudiantes del segundo año de Bachillerato General Unificado.

Según Ball y Halwachi (1987): “La post prueba consiste en la recogida y valoración de datos al finalizar un periodo de tiempo previsto para la realización de un aprendizaje, un programa, un trabajo, un curso escolar, etc. o para la consecución de unos objetivos” (p.393).

El propósito de la post prueba es saber cuánto se aprendió de una lección. Es un examen de evaluación final para los estudiantes que mide sus progresos educativos (Maldonado, 2008).

Según William (1998) afirma:

La Post prueba se realiza después de que el contenido sea impartido. La post prueba es aquella que se realiza al finalizar cada tarea de aprendizaje y tiene por objetivo informar los logros obtenidos, así como advertir dónde y en qué nivel existen dificultades de aprendizaje, permitiendo la búsqueda de nuevas estrategias educativas más exitosas. Este tipo de evaluación aporta una retroalimentación permanente al desarrollo educativo. (p.267)

5.5 Comparación entre la pre prueba y pos prueba

La comparación de la pre prueba y la pos prueba nos da un conjunto de pares ordenados x e y , identificando a la pre prueba con x y la pos prueba con y .

La pre y post prueba se utilizan para medir conocimientos y verificar ventajas obtenidas en la formación académica. Este tipo de prueba califica a un grupo de alumnos de acuerdo a un tema, posteriormente esa misma prueba se aplica a los mismos alumnos para observar su avance. La Pre-Prueba evalúa antes del lanzamiento del estudio y la Post-Prueba después del lanzamiento del estudio.

La pre prueba es un conjunto de preguntas dadas antes de iniciar un curso, tema o capacitación, con el fin de percibir en los estudiantes el nivel de conocimiento del contenido del curso. Al finalizar el curso, tema o capacitación a los participantes se les entrega una post prueba; para responder a la misma serie de cuestiones, o un conjunto de preguntas de dificultad similar. La comparación de los participantes después de las pruebas y las puntuaciones a las pruebas de pre-calificaciones le permite ver si el curso fue un éxito en los participantes y aumento el conocimiento en la formación.

Las pruebas son instrumentos o herramientas que se utilizan para medir y cambiar. Si el instrumento es defectuoso, no puede medir con precisión los cambios en el conocimiento. Una válida y fiable pre y post prueba debe estar bien escrito y con preguntas claras.

Todas las pre y post pruebas deben ser validadas antes de ser consideradas una herramienta de recopilación de datos fiables. Si los participantes obtienen una pregunta equivocada, debe ser debido a la falta de conocimiento, no porque el participante interpretó la pregunta de otra manera que se pretendía o porque la cuestión era deficiente por escrito y tenía más de una respuesta correcta, o porque la cuestión que se aborda en el contenido no se enseña en el curso. Cuando un participante responde una pregunta correcta, debe ser un resultado de conocimiento (Universidad de Washington, 2008).

5.6 Modelo estadístico de comparación entre la pre prueba y pos prueba

El modelo estadístico utilizado fue la Prueba signo - rango de Wilcoxon esto para evidenciar que la alternativa utilizada funciona como recurso metodológico para el aprendizaje de prismas.

Primeramente se dará a conocer una breve reseña histórica de este personaje.

Frank Wilcoxon (1892–1965) fue un químico y estadístico estadounidense conocido por el desarrollo de diversas pruebas estadísticas no paramétricas.

Nació el 2 de septiembre de 1892 en Cork, Irlanda, aunque sus padres eran estadounidenses.

Creció en Catskill, Nueva York, pero se educó también en Inglaterra. En 1917 se graduó en el Pennsylvania Military College y tras la guerra realizó sus postgrados en Rutgers University, donde consiguió su maestría en química en 1921, y en la Universidad de Cornell, donde obtuvo su doctorado en química física en 1924.

Wilcoxon fue un investigador del Boyce Thompson Institute for Plant Research de 1925 a 1941. Después se incorporó a la Atlas Powder Company, donde diseñó y dirigió el Control Laboratory. Luego, en 1943, se incorporó a la American Cyanamid Company. En este periodo se interesó en la estadística a través del estudio del libro *Statistical Methods for Research Workers* de R.A. Fisher. Se jubiló en 1957.

Publicó más de 70 artículos, pero se lo conoce fundamentalmente por uno de 1945 en el que se describen dos nuevas pruebas estadísticas: la prueba de la suma de los rangos de Wilcoxon y la prueba de los signos de Wilcoxon. Se trata de alternativas no paramétricas a la prueba t de Student. Murió el 18 de noviembre de 1965 tras una breve enfermedad. (Buscandobiografias, 2000)

Describiré cómo se realiza esta prueba y los pasos a seguir.

Esta prueba se usa para comparar dos muestras relacionadas; es decir, para analizar datos obtenidos mediante el diseño antes-después (cuando cada sujeto sirve como su propio control) o el diseño pareado (cuando el investigador selecciona pares de

sujetos y uno de cada par, en forma aleatoria, es asignado a uno de dos tratamientos). Pueden existir además otras formas de obtener dos muestras relacionadas.

Los pasos para realizar esta prueba son:

- a) Se obtiene la diferencia entre las dos situaciones (el antes y el después).

$$D = Y - X$$

- b) Se obtiene el valor absoluto de cada una de las diferencias encontradas anteriormente.
- c) Se ordena los datos de mayor a menor de la columna de valor absoluto.
- d) Se le asigna rangos empezando desde el 1, cuando ningún valor se repite, los rangos serán los mismos que los valores de la posición que se encuentre el dato; caso contrario, los datos los sumamos y los dividimos para el número de veces que se repiten. No deben considerarse las diferencias que da como resultado cero.
- e) Colocamos los datos de las situaciones en su posición original.
- f) Para finalizar con las columnas de la tabla, necesitamos determinar las columnas:
- Rango con signo + aquí van todos los valores de la columna diferencia con signo positivo.
 - Rango con signo – aquí van todos los valores de la columna diferencia con signo negativo.
- g) Obtener la sumatoria para la columna **rango con signo +** y para la columna **rango con signo -**.
- h) Se restan los valores de las sumatorias, para obtener el valor de W.
- i) Se plantea si ha dado resultado la alternativa o si sigue igual que antes.
- $(X = Y)$ la alternativa no ha dado resultado.
 - $(Y > X)$ la alternativa sirvió como herramienta metodológica para el aprendizaje.
- j) Determinar la media, la desviación estándar y el valor de z.
- k) Con los resultados obtenidos procedemos a concluir.

La regla de decisión es: si la calificación Z es mayor o igual a 1.96 (sin tomar en cuenta el signo) se rechaza que la alternativa no ha dado resultado ($X = Y$), esto es porque este valor equivale al 95% del área bajo la curva normal (nivel de significancia de 0.05). Con un valor menor no podemos rechazar $X = Y$; por lo tanto se acepta que la alternativa sirvió como herramienta metodológica para el aprendizaje $Y > X$ (Buenas tareas, 2000).

e. MATERIALES Y MÉTODOS

Los materiales utilizados en la investigación se presentan a continuación:

- ✓ Materiales de oficina: lápiz, borrador, juego geométrico, papel, perforadora, grapadora.
- ✓ Materiales de fotografía: cámara digital.
- ✓ Materiales de producción y reproducción de textos: papel, impresora.
- ✓ Materiales didácticos, repuestos y accesorios: infocus, computadora, internet, documentales.
- ✓ Material de consulta: Libros y colecciones físicos e informáticos.
- ✓ Bienes muebles e inmuebles: escritorio, sillas, aulas, sala de audiovisuales.
- ✓ Gastos de informática: servicios informáticos, mantenimiento de equipos informáticos.

Para el desarrollo de la investigación se utilizó la siguiente metodología:

Determinación del Diseño de Investigación

La investigación respondió a un diseño de tipo descriptivo porque se realizó un diagnóstico del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad para determinar dificultades, carencias o necesidades.

Adicionalmente con esta información se planteó un diseño cuasiexperimental por cuanto intencionadamente se potenció el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad en base al uso del método heurístico a través de la modalidad del taller perfectamente bien determinado, en el noveno grado de Educación General Básica y en un tiempo y espacio determinado observando sus bondades.

Procesos metodológicos

≈ Se teorizó el objeto de estudio del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad a través del siguiente proceso:

- a) Se elaboró un mapa mental del bloque curricular de probabilidad y estadística.
- b) Se elaboró un esquema de trabajo del objeto de estudio.
- c) Se fundamentó teóricamente cada descriptor del esquema de trabajo.
- d) Se usó fuentes de información se tomó en forma histórica utilizando las normas internacionales Asociación de Psicólogos Americanos APA.

≈ Para el diagnóstico del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño se procedió de la siguiente manera:

- a) Se elaboró un mapa mental de la realidad temática.
- b) Se efectuó una evaluación diagnóstica.
- c) Mediante criterios e indicadores.
- d) Definiendo cada criterio con sus respectivos indicadores.
- e) Retomados en encuestas que se aplicaron a los estudiantes del noveno grado de Educación General Básica y al docente de matemáticas.

≈ Para determinar el método heurístico como elemento de solución probable para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad se procedió de la siguiente manera:

- a) Se definió el método heurístico.
- b) Se concretó el modelo teórico del método heurístico.
- c) Se realizó un análisis procedimental del funcionamiento del método heurístico.
- d) Se diseñaron planes de aplicación.

≈ Establecido el método heurístico se procedió a su aplicación mediante talleres.

Los talleres que se presentaron, recorrieron temáticas como las siguientes:

- a) Taller 1: Uso del método heurístico en el cálculo de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.
- b) Taller 2: Uso del método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

≈ Para valorar la efectividad del método heurístico en la potenciación del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística se siguió el siguiente proceso:

- a) Antes de aplicar el método heurístico se tomó una prueba de conocimientos, actitudes y valores sobre la realidad temática.
- b) Aplicación del método heurístico.
- c) Aplicación de la misma prueba anterior después del taller.
- d) Comparación de los resultados con las pruebas aplicadas utilizando como artificio las pruebas tomadas antes del taller asignadas con X y las pruebas aplicadas después del taller asignadas con Y.
- e) La comparación se realizó utilizando la Prueba Signo Rango de Wilcoxon.

Para el caso de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon se tiene la siguiente tabla y fórmulas a utilizar.

La tabla se estableció de la siguiente manera:

Nº	X	Y	D = Y-X	VALOR ABS.	RANGO	RANGO +	RANGO -
						$\Sigma =$	$\Sigma =$

Las fórmulas que se utilizó, luego de la elaboración de la tabla, son:

$$W = \text{RANGO POSITIVO} - \text{RANGO NEGATIVO.}$$

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y ($X = Y$).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X ($Y > X$).

$$\mu_w = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon.

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

σ_w = Desviación Estándar.

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

≈ Para la construcción de los resultados se tomó en cuenta el diagnóstico del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística y la aplicación del método heurístico por tanto son dos clases de resultados que se han considerado, a saber.

- a) Resultados del diagnóstico del desarrollo.
- b) Resultados de la aplicación del método heurístico.

≈ Para la elaboración de la discusión se consideró dos resultados:

- a) Discusión con respecto de los resultados del diagnóstico del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística (hay o no hay dificultades).

b) Discusión con respecto a los resultados de la aplicación del método heurístico (dio o no dio resultados, cambio o no cambio el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística).

≈ Para elaborar las conclusiones se tomó en cuenta el diagnóstico del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística y la aplicación del Método Heurístico:

- a) Conclusiones con respecto al diagnóstico del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.
- b) Conclusiones con respecto a la aplicación del método heurístico.

≈ La construcción de las recomendaciones se lo hizo a partir de cada conclusión considerando:

- a) Las recomendaciones sobre la necesidad de diagnosticar siempre el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.
- b) Las recomendaciones sobre la necesidad de aplicar el método heurístico como estrategia metodológica para potenciar el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

Población y muestra

Quiénes Informantes	Población	Muestra
Estudiantes	30	-
Profesores	1	-

Nota.- Se trabajó con 30 estudiantes puesto que 4 estudiantes se retiraron.

Cálculo de la muestra:

$$n = \frac{PQ \cdot N}{(N - 1) \frac{E^2}{K^2} + PQ}$$

PQ= primer cuartil= 0,25

N= población = 125

E= error de muestreo admisible = 15% = 0,15

K= constante de proporcionalidad = 2

En vista que se trabajó con toda la población no fue necesario obtener una muestra.

f. RESULTADOS

- Resultados del diagnóstico

Objetivo.- Diagnosticar las dificultades y carencias que se presentan en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del Bloque Curricular de Probabilidad y Estadística.

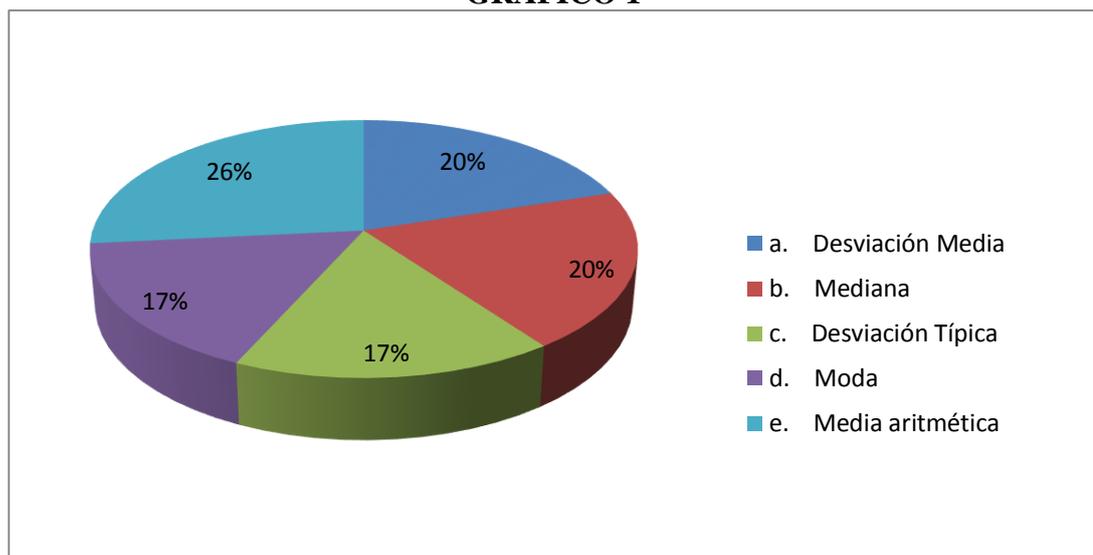
Pregunta 1.- ¿Reconoce cuales de los siguientes son medidas de tendencia central?

CUADRO 1
RECONOCE LAS MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

Indicador	f	%
a. Desviación Media	6	20
b. Mediana	6	20
c. Desviación Típica	5	16,7
d. Moda	5	16,7
e. Media aritmética	8	26,6
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 1



Análisis e interpretación

De acuerdo a Bustamante (1988), las medidas de tendencia central o medidas de posición central, son aquellos valores promedios hacia los cuales tienden a acercarse o alejarse los demás valores que integran una serie; siendo los promedios valores representativos de una serie, consideramos a la media aritmética, mediana y moda como las medidas más comunes.

En este sector de estudiantes la tendencia ha demostrado que el 63,3% de los encuestados reconocen las medidas de tendencia central.

El 36,7% de los estudiantes encuestados ha demostrado una deficiencia en el reconocimiento de las medidas de tendencia central, es evidente que existe una confusión en cuanto al reconocimiento de las medidas de tendencia central.

De los datos obtenidos se puede deducir que los estudiantes pueden reconocer las medidas de tendencia central, lo cual ayudará al desarrollo de destrezas con criterio de desempeño de los estudiantes.

Pregunta 2.- ¿Cuál de las siguientes frases describe mejor lo que es la media aritmética?

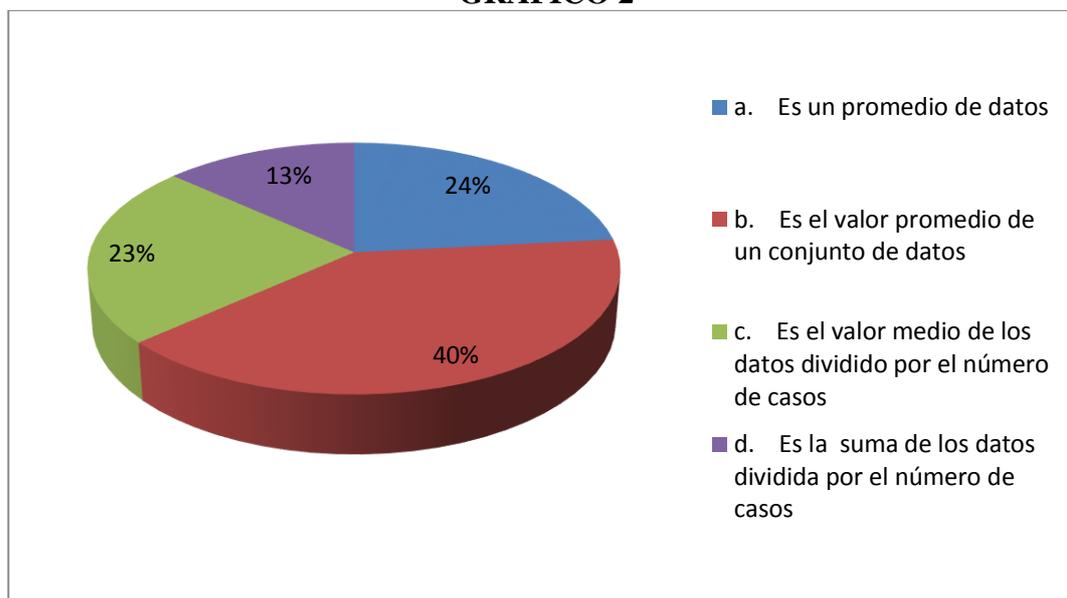
CUADRO 2
DESCRIBE LA MEDIA ARITMÉTICA

Indicador	f	%
a. Es un promedio de datos	7	23,3
b. Es el valor promedio de un conjunto de datos	12	40
c. Es el valor medio de los datos dividido por el número de casos	7	23,3
d. Es la suma de los datos dividida por el número de casos	4	13,3
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 2



Análisis e interpretación

De acuerdo a Bustamante (1988), la definición de media aritmética o término medio es la suma de varios valores dividida por el número de ellos.

Encontramos que los estudiantes encuestados el 13,3% responden adecuadamente la definición de media aritmética.

El 86,6% de los estudiantes encuestados ha demostrado una deficiencia de conocimiento de la definición de media aritmética, es evidente que un alto porcentaje presenta dificultades en la definición de este concepto.

De los datos obtenidos los estudiantes presentan deficiencias en describir lo que es la media aritmética ya que este valor nos permite tener una visión global de la variable estudiada, y por ende dificulta el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño de los estudiantes.

Pregunta 3.- ¿Reconoce que operación se puede realizar con la fórmula?

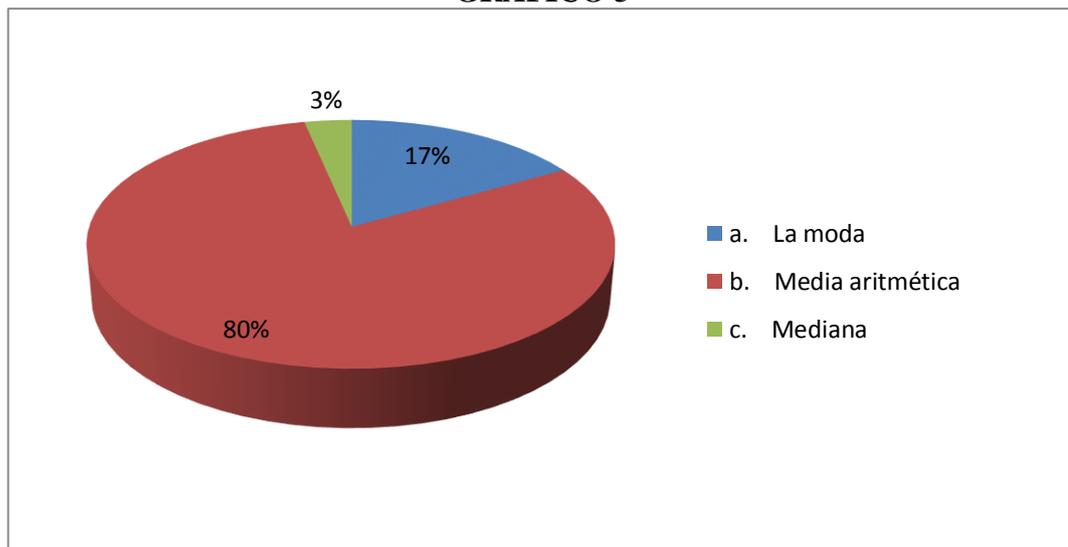
$$\bar{x} = \frac{x_1 \cdot n_1 + x_2 \cdot n_2 + \dots + x_k \cdot n_k}{N}$$

CUADRO 3
RECONOCE LA OPERACIÓN QUE SE PUEDE REALIZAR CON LA FÓRMULA

Indicador	f	%
a. Obtener la moda	5	16,7
b. Obtener la Media aritmética	24	80
c. Obtener la Mediana	1	3,3
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 3



Análisis e interpretación

De acuerdo a Bustamante (1988), la definición de media aritmética o término medio es la suma de varios valores dividida por el número de ellos.

En este sector de estudiantes la tendencia ha demostrado que el 80% de los encuestados reconocen la fórmula de la media aritmética.

El 20% de los estudiantes encuestados ha demostrado una deficiencia en el reconocimiento de la fórmula de la media aritmética.

De los porcentajes obtenidos los estudiantes reconocen la fórmula de la media aritmética, lo cual ayudará el desarrollo de destrezas de los estudiantes.

Pregunta 4.- ¿Determine la mediana de la siguiente serie de datos 18,17,15,14,14,13,12 ?

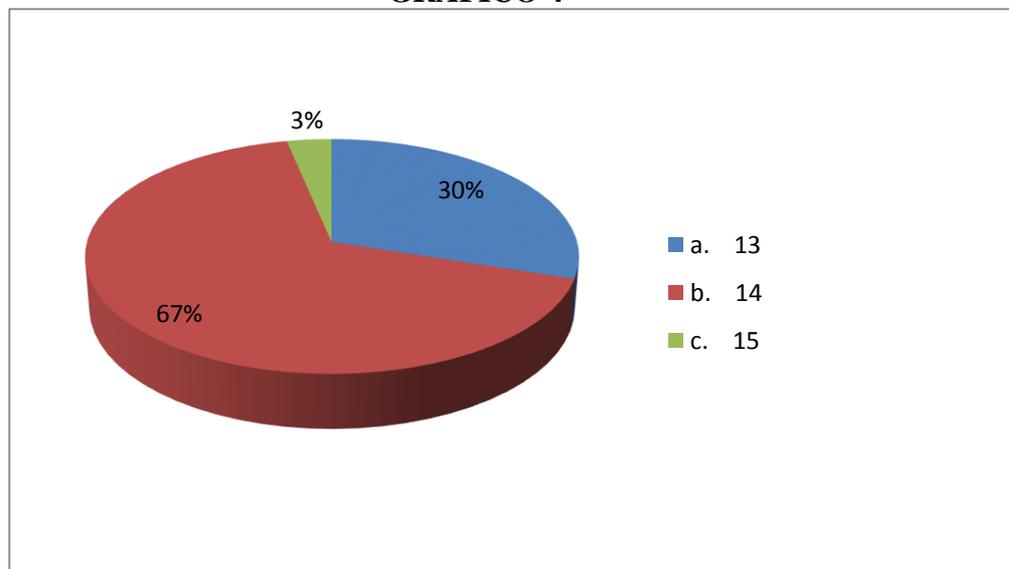
CUADRO 4
DETERMINA LA MEDIANA DE UNA SERIE DE DATOS

Indicador	f	%
a. 13	9	30
b. 14	20	66,7
c. 15	1	3,3
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 4



Análisis e interpretación

De acuerdo a Bustamante (1988), la mediana es una medida de tendencia central que ocupa el centro de una serie, ordenada en sentido ascendente o descendente.

El 66,7% de los estudiantes encuestados determinan la mediana de una serie de datos estadísticos.

El 33,3 % de los estudiantes encuestados ha demostrado una deficiencia en determinar la mediana de una serie de datos estadísticos, por lo que es necesario su reconocimiento para el logro de sus destrezas.

De los datos obtenidos se deduce que los estudiantes determinan la mediana de una serie de datos estadísticos, lo que permite alcanzar desarrollar destrezas con criterio de desempeño.

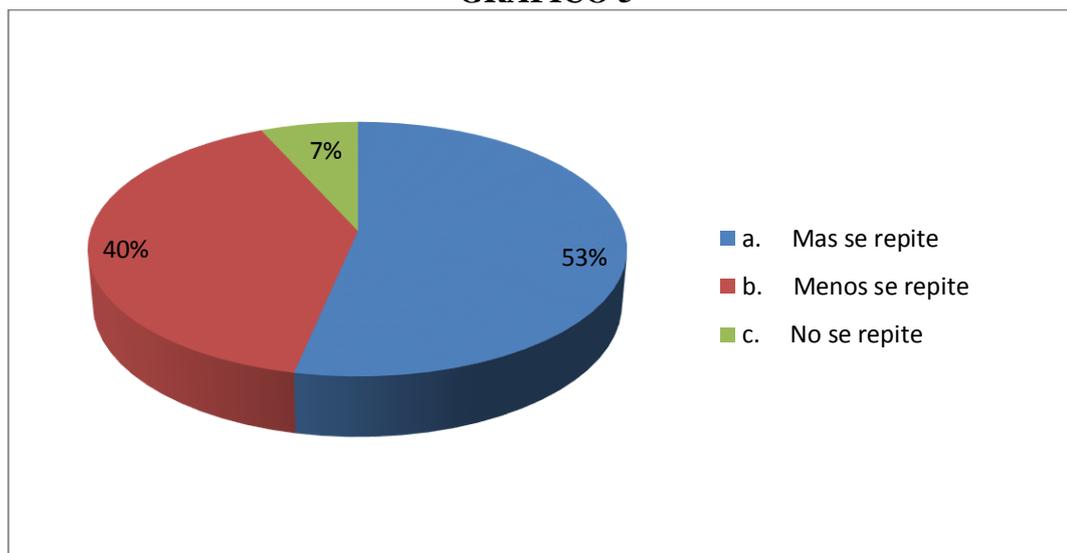
Pregunta 5.- ¿Define la moda en una serie de datos estadísticos?

CUADRO 5
DEFINE EL VALOR DE LA MODA

Indicador	f	%
a. Dato que más se repite	16	53,3
b. Dato que menos se repite	12	40
c. Dato que no se repite	2	6,7
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 5



Análisis e interpretación

De acuerdo a Hernández (2006), la moda es el valor observado con mayor frecuencia. La moda puede no existir para un conjunto de datos, y en caso de existir puede no ser única.

El 53,3% de los estudiantes encuestados define el valor de la moda de un conjunto de datos estadísticos.

El 46,7% de los estudiantes encuestados ha demostrado una deficiencia en definir el valor de la moda de un conjunto de datos estadísticos, por lo que es necesario su reconocimiento para el logro de destrezas con criterio de desempeño.

Los estudiantes no tienen claro la definición de la moda en una serie de datos estadísticos, lo cual impide el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en los estudiantes.

Pregunta 6.- En la serie estadística

X	F
180	2
179	4
178	7
177	12
176	5
175	4

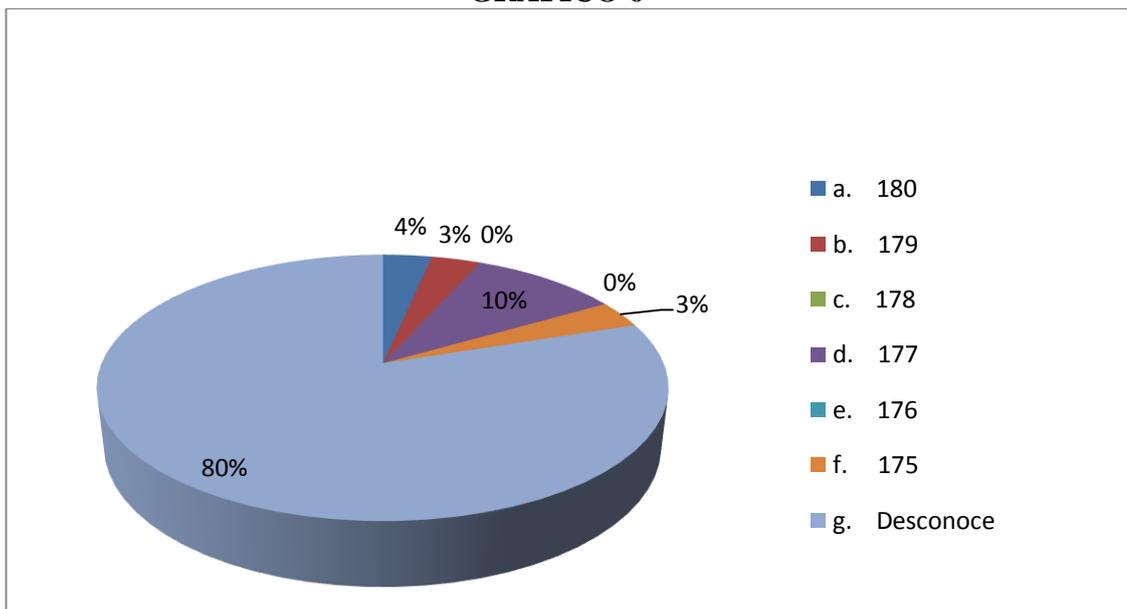
¿Identifique la moda?

CUADRO 6
IDENTIFICA LA MODA EN UNA SERIE DE DATOS ESTADISTICOS

Indicador	f	%
a. 180	1	3,3
b. 179	1	3,3
c. 178	--	--
d. 177	3	10
e. 176	--	--
f. 175	1	3,3
g. Desconoce	24	80
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 6



Análisis e interpretación

De acuerdo a Hernández (2006), la moda es el valor observado con mayor frecuencia. La moda puede no existir para un conjunto de datos, y en caso de existir puede no ser única.

El 10% de los estudiantes encuestados identifican la moda de un conjunto de datos estadísticos.

De los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes el 90% ha demostrado una deficiencia en la identificación de la moda de un conjunto de datos estadísticos, por lo que es necesaria su identificación para el desarrollo de sus destrezas.

Por lo tanto se evidencia deficiencias en la identificación de la moda de un conjunto de datos estadísticos, lo cual dificulta el aprendizaje y esto conlleva a no desarrollar destrezas en los estudiantes.

Pregunta 7.- ¿La población se refiere a?

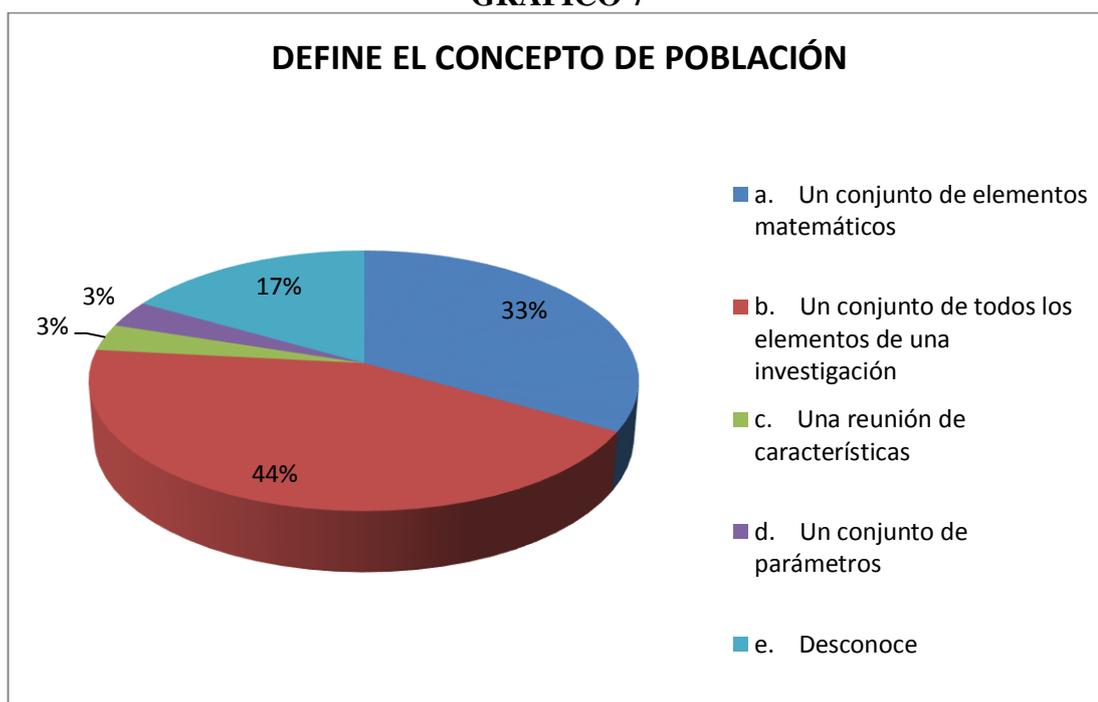
CUADRO 7
DEFINE EL CONCEPTO DE POBLACIÓN

Indicador	f	%
a. Un conjunto de elementos matemáticos	10	33,3
b. Un conjunto de todos los elementos de una investigación	13	43,3
c. Una reunión de características	1	3,3
d. Un conjunto de parámetros	1	3,3
e. Desconoce	5	16,7
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 7



Análisis e interpretación

De acuerdo a Bustamante (1988), la población es un conjunto de todos los elementos motivo de una investigación.

El 43,3 % de los estudiantes encuestados reconocen la definición de población de un estudio estadístico.

De los resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes el 56,7% ha demostrado una deficiencia en la definición de población de un estudio estadístico, por lo que es necesario conocer su definición para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño.

Los estudiantes deben definir el concepto de población ya que es el conjunto de elementos objeto de estudio, lo cual ayudara el desarrollo de destrezas en los estudiantes.

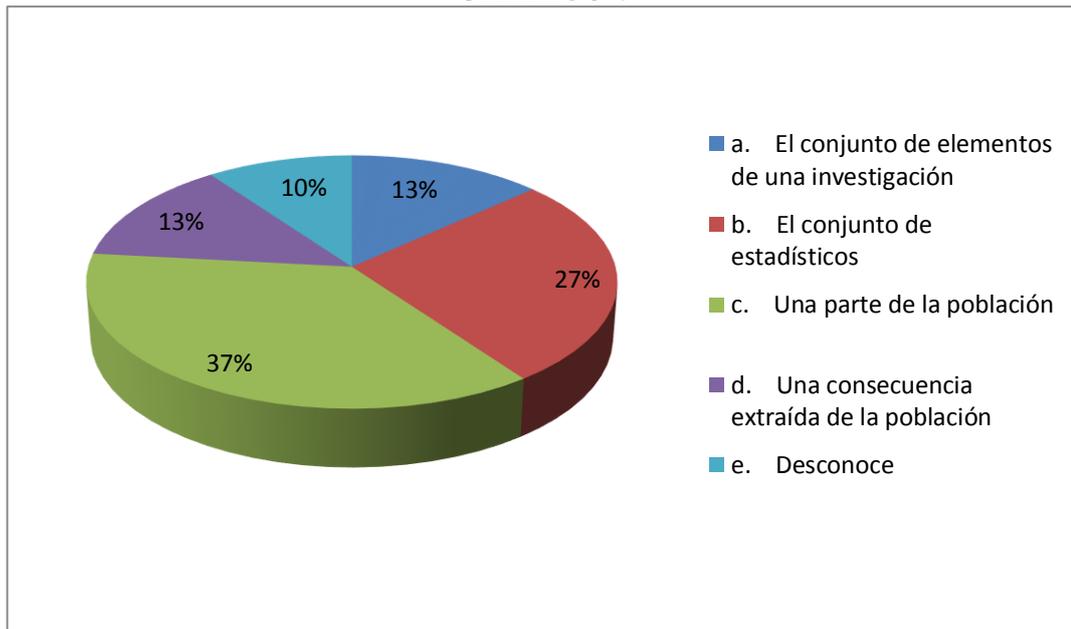
Pregunta 8.- ¿Defina que es la muestra en un estudio estadístico?

**CUADRO 8
DEFINE EL CONCEPTO DE MUESTRA**

Indicador	f	%
a. El conjunto de elementos de una investigación	4	13,3
b. El conjunto de estadísticos	3	26,7
c. Una parte de la población	11	36,7
d. Una consecuencia extraída de la población	4	13,3
e. Desconoce	3	10
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 8



Análisis e interpretación

Andrade (2011), afirma que muestra es una parte de la población sobre la que se lleva a cabo el estudio.

El 36,7% de los estudiantes encuestados reconocen la definición de muestra en un estudio estadístico.

El 63,3% de los estudiantes encuestados ha demostrado una deficiencia en el conocimiento de la definición de muestra en un estudio estadístico, es evidente que presentan una confusión en la definición de muestra.

Los estudiantes presentan deficiencias en la definición de muestra en un estudio estadístico, lo que dificulta el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño.

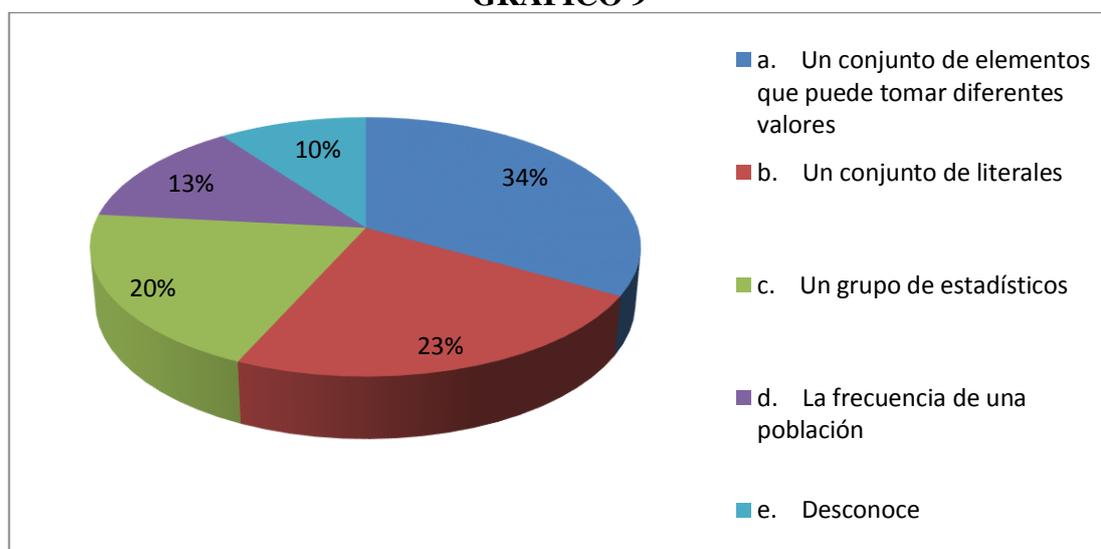
Pregunta 9.- ¿Define lo que es una variable estadística?

**CUADRO 9
DEFINE EL CONCEPTO DE VARIABLE ESTADÍSTICA**

Indicador	f	%
a. Un conjunto de elementos que puede tomar diferentes valores	10	33,3
b. Un conjunto de literales	7	23,3
c. Un grupo de estadísticos	6	20
d. La frecuencia de una población	4	13,3
e. Desconoce	3	10
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 9



Análisis e interpretación

De acuerdo a Bustamante (1988), la definición de variable estadística es una característica cualitativa o cuantitativa, que puede tomar diferentes valores para cada uno de los elementos de la población.

Los datos obtenidos nos indican que el 33,3% de encuestados responde adecuadamente la definición de variable estadística.

El 66,7% de los estudiantes encuestados ha demostrado una deficiencia en la definición de variable estadística, es evidente que un alto porcentaje presenta deficiencia en este concepto.

De los datos obtenidos se evidencia deficiencias en la definición de variable estadística, lo cual impide el desarrollo de destrezas en el bloque curricular de probabilidad y estadística.

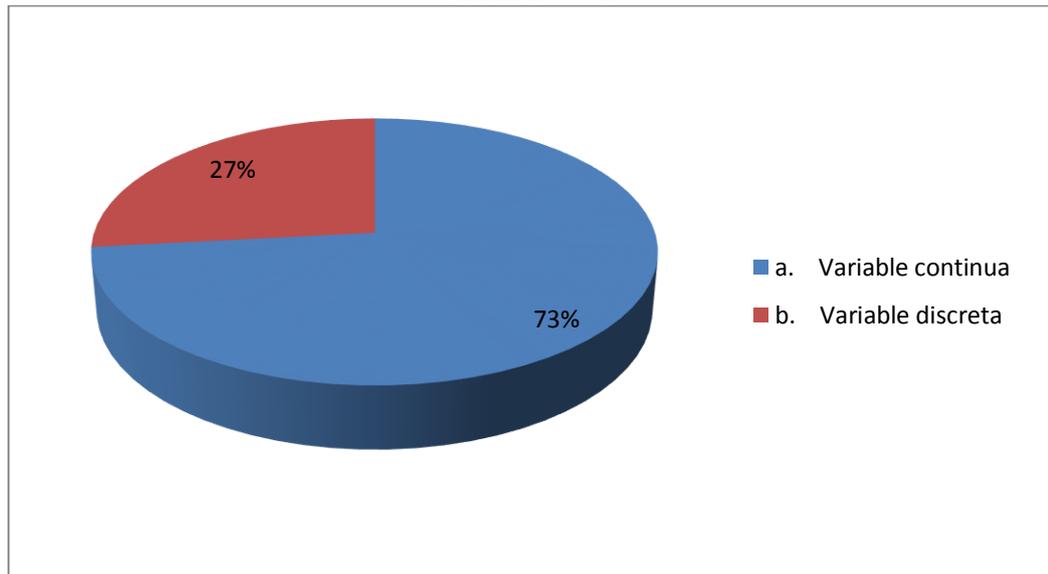
Pregunta 10.- ¿Reconoce si se trata de una variable continua o discreta? El número de diputados al congreso Nacional es una variable:

CUADRO 10
RECONOCE UNA VARIABLE CONTINUA O DISCRETA

Indicador	f	%
a. Variable continua	22	73,3
b. Variable discreta	8	26,7
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 10



Análisis e interpretación

Bustamante (1988), afirma que la variable discreta representa una característica cuantitativa que no puede tomar valores comprendidos entre dos números enteros consecutivos.

En este sector de estudiantes la tendencia ha demostrado que el 26,7% de los encuestados reconocen cuando una variable es discreta.

El 73,3% de los estudiantes encuestados ha demostrado una carencia en el reconocimiento de una variable estadística cuando es discreta o continua, es evidente que se presenta una confusión en el reconocimiento de variables continuas y variables discretas.

Por lo que los estudiantes demuestran falencias en el reconocimiento de una variable estadística continua o discreta, lo que imposibilita el desarrollo de destrezas.

Pregunta 11.- ¿Define una variable estadística cualitativa?

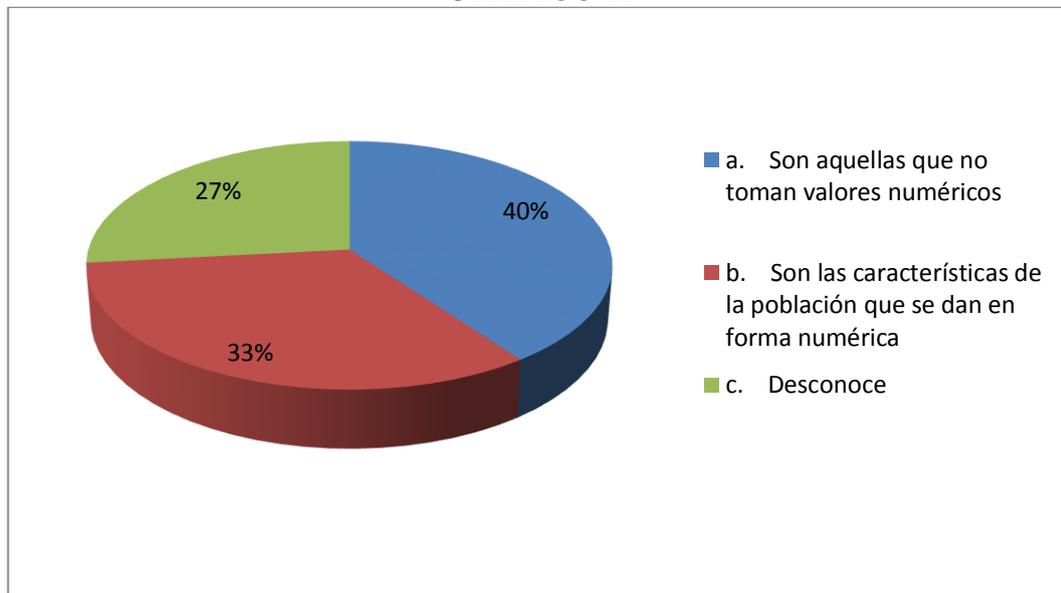
CUADRO 11
DEFINE UNA VARIABLE ESTADÍSTICAS CUALITATIVA

Indicador	f	%
a. Son aquellas que no toman valores numéricos	12	40
b. Son las características de la población que se dan en forma numérica	10	33,3
c. Desconoce	8	26,7
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 11



Análisis e interpretación

Peña (2011), la definición de variable estadística cualitativa son aquellas que no toman valores numéricos.

Los datos obtenidos nos indican que el 40% de encuestados responde que variables estadísticas cualitativas son aquellas que no toman valores numéricos.

El 60% de los estudiantes encuestados ha demostrado una deficiencia en la definición de variable estadística cualitativa, es evidente con un alto porcentaje que se presenta una confusión en cuanto a la definición de variable estadística cualitativa.

De los datos obtenidos en la encuesta se deduce que existen deficiencias en la definición de una variable estadística cualitativa, dificultando el desarrollo de destrezas de los estudiantes.

Pregunta 12.- ¿Define el concepto de frecuencia?

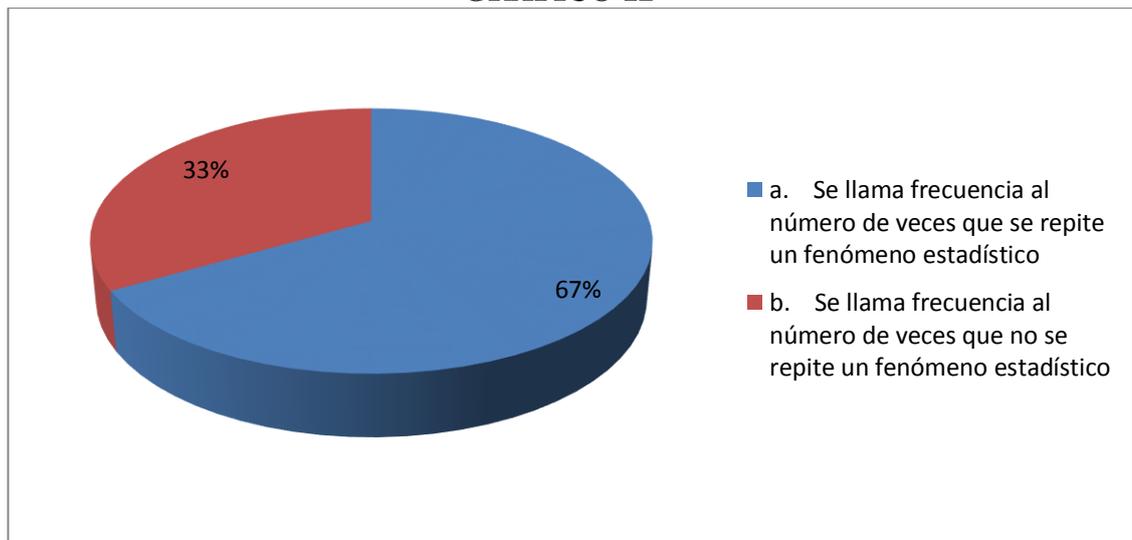
**CUADRO 12
DEFINE EL CONCEPTO DE FRECUENCIA**

Indicador	f	%
a. Se llama frecuencia al número de veces que se repite un fenómeno estadístico	20	66,7
b. Se llama frecuencia al número de veces que no se repite un fenómeno estadístico	10	33,3
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 12



Análisis e interpretación

De acuerdo a Bustamante (1988), la definición de frecuencia es el número de veces que se repite un mismo valor de la variable.

En este sector de estudiantes la tendencia ha demostrado que el 66,7% de los encuestados reconocen la definición de frecuencia.

El 33,3% de los estudiantes encuestados ha demostrado una deficiencia en el reconocimiento de la definición de frecuencia.

De los datos obtenidos se puede deducir que los estudiantes reconocen la definición de frecuencia, lo cual facilitara el desarrollo de destrezas en el bloque curricular de probabilidad y estadística.

Pregunta 13.- ¿En qué operación aplica la fórmula $Mdn = \frac{N}{2}$?

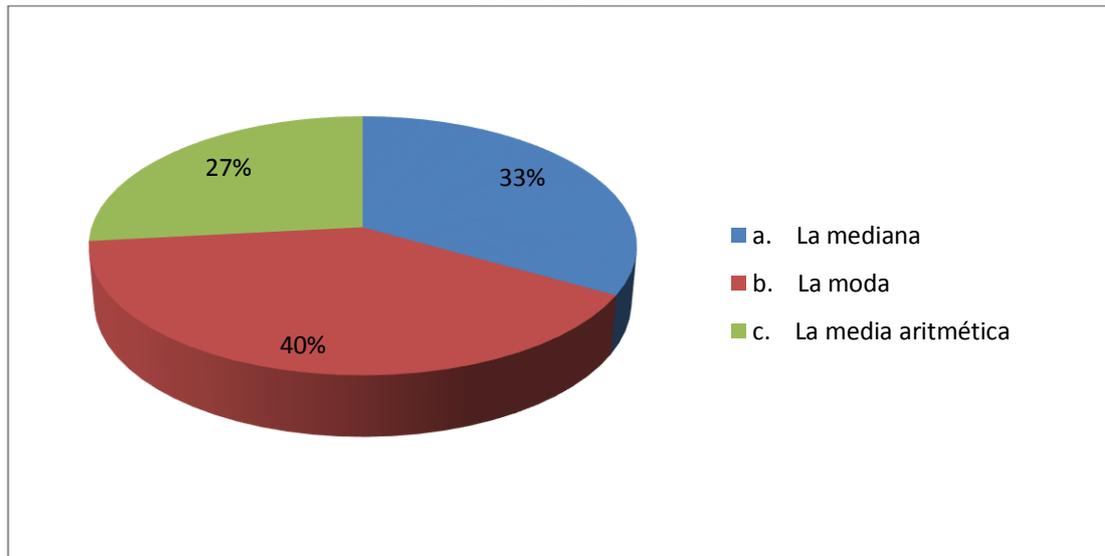
CUADRO 13
APLICA LA FORMULA PARA CALCULAR LA MEDIANA

Indicador	f	%
a. Calcular la mediana	10	33,3
b. Calcular la moda	12	40
c. Calcular la media aritmética	8	26,7
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.

Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 13



Análisis e interpretación

De acuerdo a Bustamante (1988), la mediana es una medida de tendencia central que ocupa el centro de una serie, ordenada en sentido ascendente o descendente.

Los datos obtenidos nos demuestran que el 33,3% de encuestados aplica correctamente la fórmula de la mediana en un conjunto de datos estadísticos.

El 66,7% de los estudiantes encuestados ha demostrado una deficiencia en la aplicación de la fórmula de la mediana en un conjunto de datos estadísticos, es evidente que un alto porcentaje presenta problemas en el cálculo de la mediana.

Es evidente la falta de conocimiento de las fórmulas y por lo tanto los estudiantes no podrán aplicar de una manera correcta la fórmula para la resolución de problemas de estadística, presentando inconvenientes e impidiendo desarrollar destrezas.

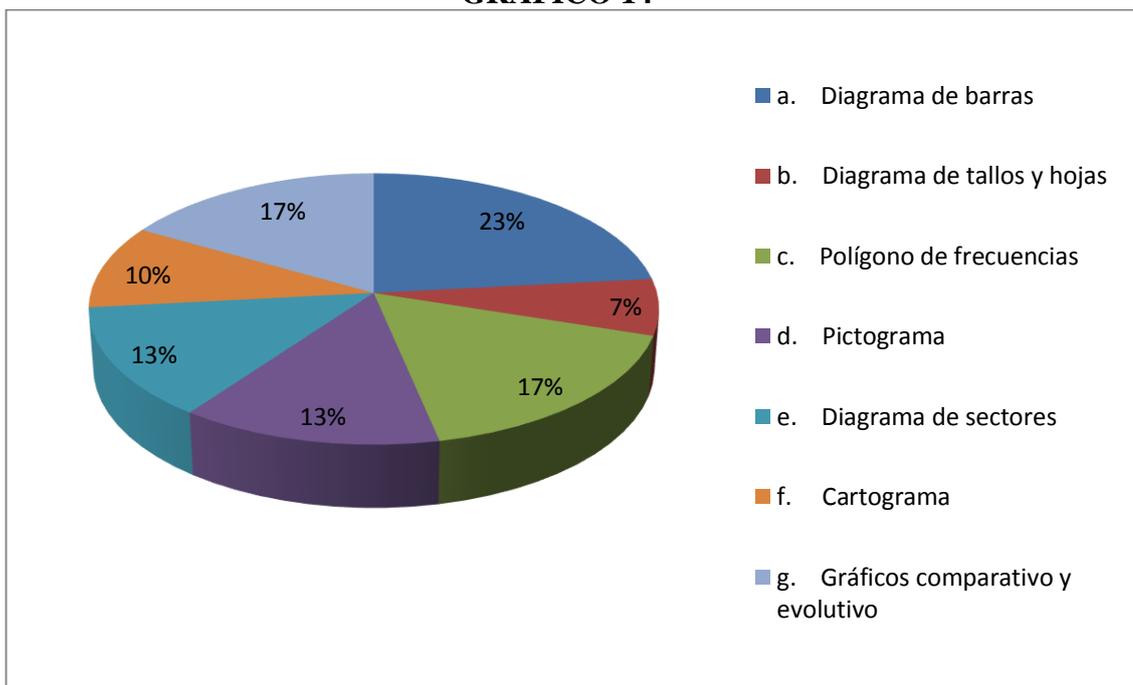
Pregunta 14.- ¿Qué tipo de gráficos estadísticos usted conoce?

CUADRO 14
GRÁFICOS ESTADÍSTICOS QUE CONOCE

Indicador	f	%
a. Diagrama de barras	7	23,3
b. Diagrama de tallos y hojas	2	6,7
c. Polígono de frecuencias	5	16,7
d. Pictograma	4	13,3
e. Diagrama de sectores	4	13,3
f. Cartograma	3	10
g. Gráficos comparativo y evolutivo	5	16,7
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a estudiantes.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 14



Análisis e interpretación

Astudillo (2010), las representaciones graficas de un determinado conjunto de datos nos permiten dar una visión más clara y general acerca del fenómeno o problema de masa que se investiga; constituyéndose así en un medio auxiliar de la estadística descriptiva por ende de la investigación científica.

Los datos obtenidos nos indican que el 6,7% de encuestados responde que tiene conocimiento de gráficos estadísticos en lo que respecta a diagramas de tallo y hojas.

El 93,3% de los estudiantes encuestados ha demostrado una deficiencia en el conocimiento de gráficos estadísticos en lo que respecta a diagrama de tallo y hojas, es evidente con un alto porcentaje que se presenta una carencia en cuanto al conocimiento del diagrama de tallo y hojas.

Los estudiantes presentan deficiencias en el conocimiento de gráficos estadísticos en lo que respecta el diagrama de tallo y hojas, dificultando un conocimiento adecuado y lograr desarrollar las destrezas con criterio de desempeño de los estudiantes.

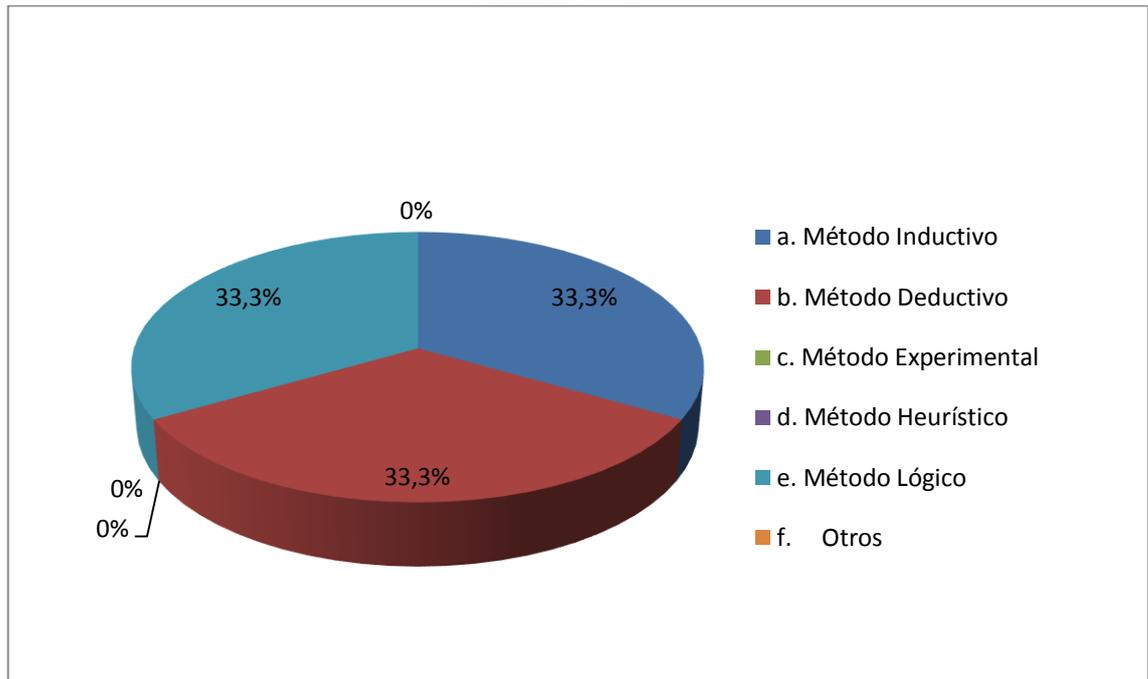
Pregunta 15.- ¿Qué métodos utilizan los docentes para desarrollar destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular de probabilidad y estadística?

CUADRO 15
MÉTODOS QUE UTILIZA PARA EL DESARROLLO DE DESTREZAS CON
CRITERIO DE DESEMPEÑO

Indicador	f	%
a. Método Inductivo	1	33,3
b. Método Deductivo	1	33,3
c. Método Experimental	--	--
d. Método Heurístico	--	--
e. Método Lógico	1	33,3
f. Otros	--	--
Total	3	100

Fuente: Encuesta aplicada a docente.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 15



Análisis e interpretación

Alatorre (1973), Método es el camino o medio para llegar a un fin, el modo de hacer algo ordenadamente, el modo de obrar y de proceder para alcanzar un objetivo determinado.

Los datos obtenidos nos indican que el 0% de encuestados responde que no utiliza el método heurístico para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en sus estudiantes.

El 100% de los docentes encuestados ha demostrado una carencia en la aplicación del método heurístico en sus estudiantes, es evidente con un alto porcentaje que se presenta un desconcierto en cuanto a la utilización del método heurístico.

De la encuesta realizada a los docentes se evidencia carencias en la aplicación del método heurístico para impartir las clases, el empleo de un método permite al estudiante obtener aprendizajes significativos y desarrollar destrezas con criterio de desempeño.

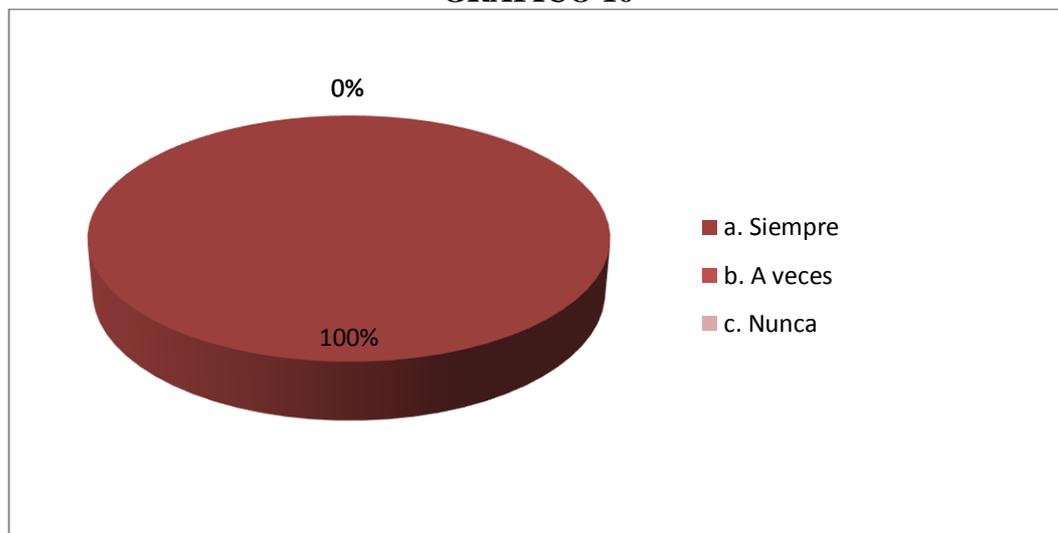
Pregunta 16.- ¿Relaciona las actividades de las clases con el entorno e interés del estudiante, en el aprendizaje de la Estadística y Probabilidad?

CUADRO 16
LAS ACTIVIDADES DE CLASE LAS RELACIONA CON EL ENTORNO

Indicador	f	%
a. Siempre	1	100
b. A veces	--	--
c. Nunca	--	---
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada a docente.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 16



Análisis e interpretación

Es importante que exista la relación con el entorno puede ser visto como contexto en el que vive, aprende y se desarrolla vitalmente cada niño/a y cada joven. Así, se busca también la relación entre lo que se aprende fuera y dentro de la escuela (intentando que haya un acuerdo -bidireccional- entre familia y escuela, aprovechando los aprendizajes informales, compensando las deficiencias existentes.

En este sector de docentes la tendencia ha demostrado que el 100% de los encuestados siempre relaciona las actividades de clase con el entorno.

El 0% de los docentes encuestados ha demostrado una carencia de relacionar las actividades de clase con el entorno.

Los docentes siempre relacionan las actividades de las clases con el entorno e interés del estudiante, en el aprendizaje de la Estadística y Probabilidad, lo que facilita el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en sus estudiantes.

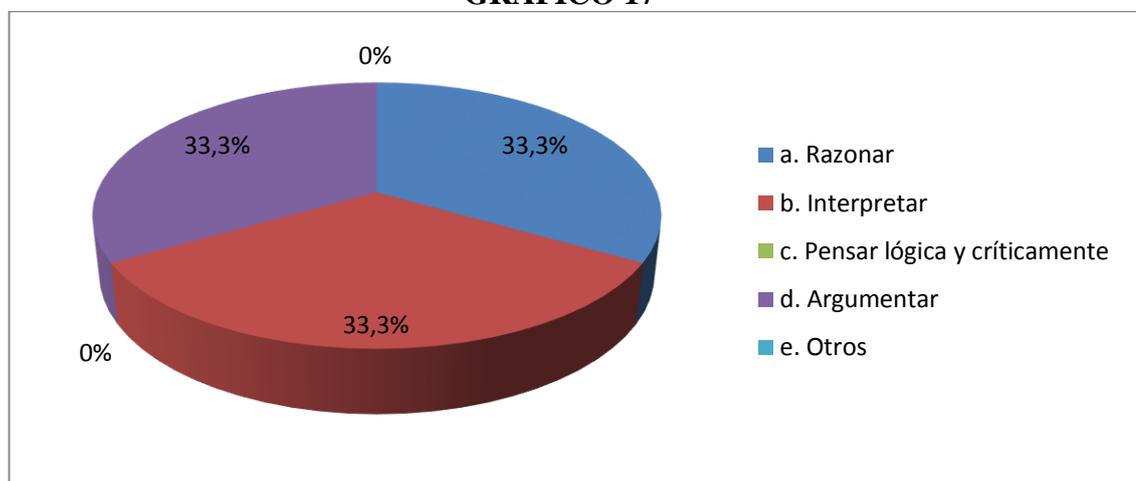
Pregunta 17.- ¿Desarrolla destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular de estadística y probabilidad?

CUADRO 17
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO EN ESTADISTICA Y
PROBABILIDAD

Indicador	f	%
a. Razonar	1	33,3
b. Interpretar	1	33,3
c. Pensar lógica y críticamente	--	--
d. Argumentar	1	33,3
e. Otros	--	--
Total	3	100

Fuente: Encuesta aplicada a docente.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 17



Análisis e interpretación

Ministerio de Educación (2011), la destreza es la expresión del saber hacer en los estudiantes que caracteriza el dominio de la acción; con criterios de desempeño que ayudan a orientar y precisar el nivel de complejidad en el que se debe realizar la acción.

Los datos obtenidos nos indican que el 0% de los encuestados desarrolla destrezas como pensar lógica y críticamente en sus estudiantes en el bloque curricular de probabilidad y estadística.

El 100% de los docentes encuestados ha demostrado una carencia en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en lo que respecta a pensar lógica y críticamente es sus estudiantes, por lo que es necesario que los estudiantes desarrollen esta destreza en el bloque curricular de probabilidad y estadística.

De acuerdo a los datos obtenidos los docentes demuestran carencias en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en lo referente a pensar lógica y críticamente en sus estudiantes, dificultando el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular de estadística y probabilidad.

Pregunta 18.- ¿Relaciona los contenidos estudiados en este año con los de años anteriores, en el aprendizaje de la estadística y probabilidad?

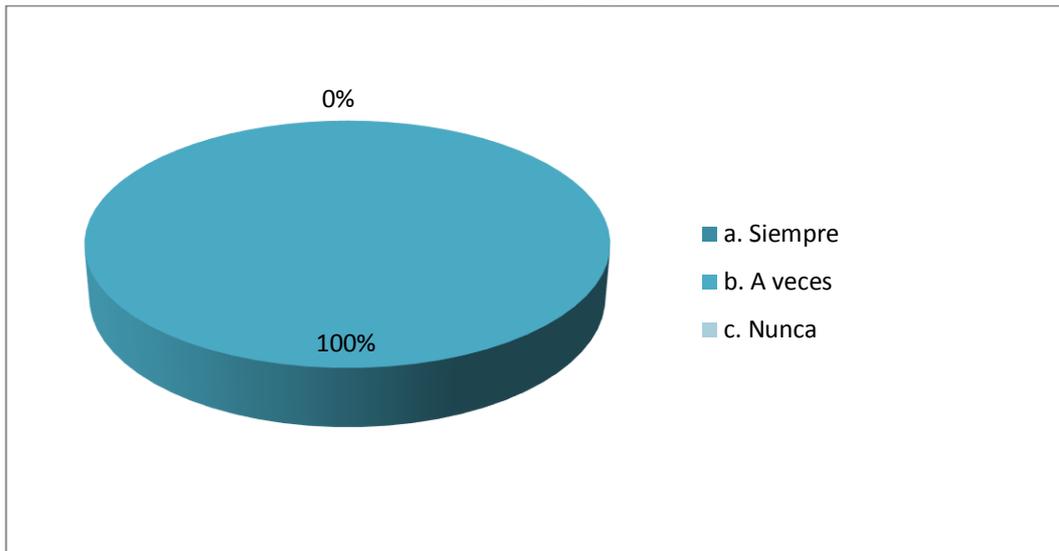
CUADRO 18
RELACIONA LOS CONTENIDOS ACTUALES CON LOS PREVIOS

Indicador	f	%
a. Siempre	--	--
b. A veces	1	100
c. Nunca	--	--
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada a docente.

Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 18



Análisis e interpretación

La relación de los contenidos actuales con los previos es de gran importancia en el aprendizaje de la estadística y probabilidad en los estudiantes dentro del proceso formativo.

En este sector de docentes la tendencia ha demostrado que el 0% de los encuestados relaciona siempre los contenidos actuales con los previos en el aprendizaje de la estadística y la probabilidad.

El 100% de los docentes encuestados ha demostrado una deficiencia al momento de relacionar los contenidos actuales con los previos en el aprendizaje de la estadística y la probabilidad.

Por lo tanto se evidencia deficiencias al momento de relacionar contenidos actuales con los previos, lo cual dificulta el aprendizaje de la estadística y probabilidad y esto conlleva a no consolidar conocimientos satisfactorios.

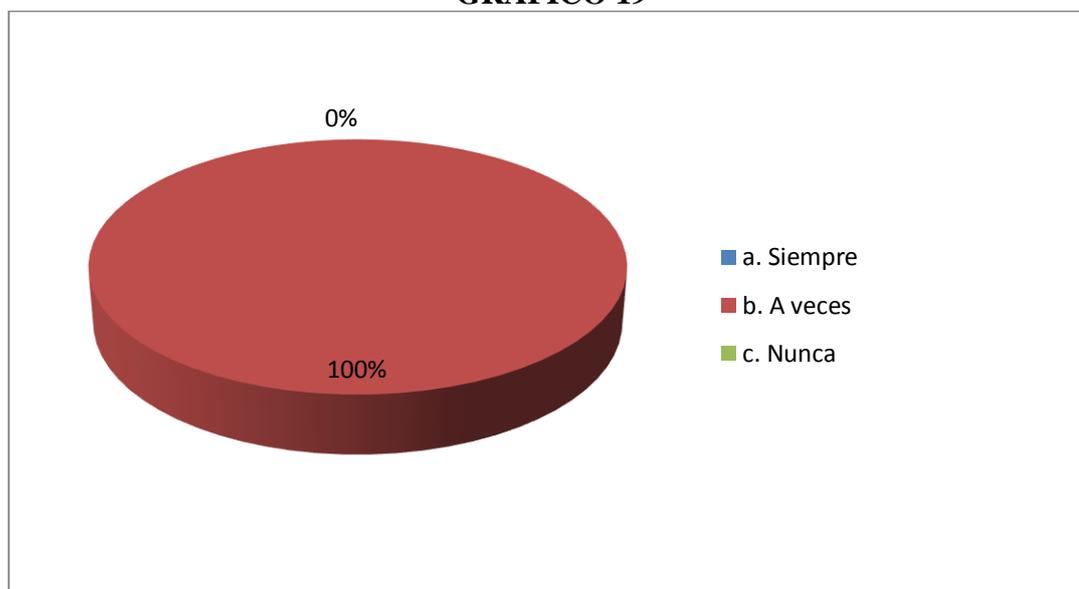
Pregunta 19.- ¿Permite que sus estudiantes replanten los problemas impartidos en la clase?

CUADRO 19
REPLANTEA LOS PROBLEMAS IMPARTIDOS EN CLASE

Indicador	f	%
a. Siempre	--	--
b. A veces	1	100
c. Nunca	--	--
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada a docente.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 19



Análisis e interpretación

El replanteamiento de los problemas a desarrollar en clase por parte de los estudiantes es importante, ya que ayuda a desarrollar en los estudiantes destrezas con criterio de desempeño.

En este sector docente, la tendencia ha demostrado que el 0% de los encuestados siempre permite que sus estudiantes replanten los problemas impartidos en la clase.

El 100% de los docentes encuestados ha demostrado una deficiencia en permitir que sus estudiantes replanten problemas en clase, lo cual limita a sus estudiantes.

Por lo que los docentes de matemática demuestran deficiencias en permitir que sus estudiantes replanten problemas en clase, lo cual impide el logro de desarrollo de destrezas con criterio de desempeño.

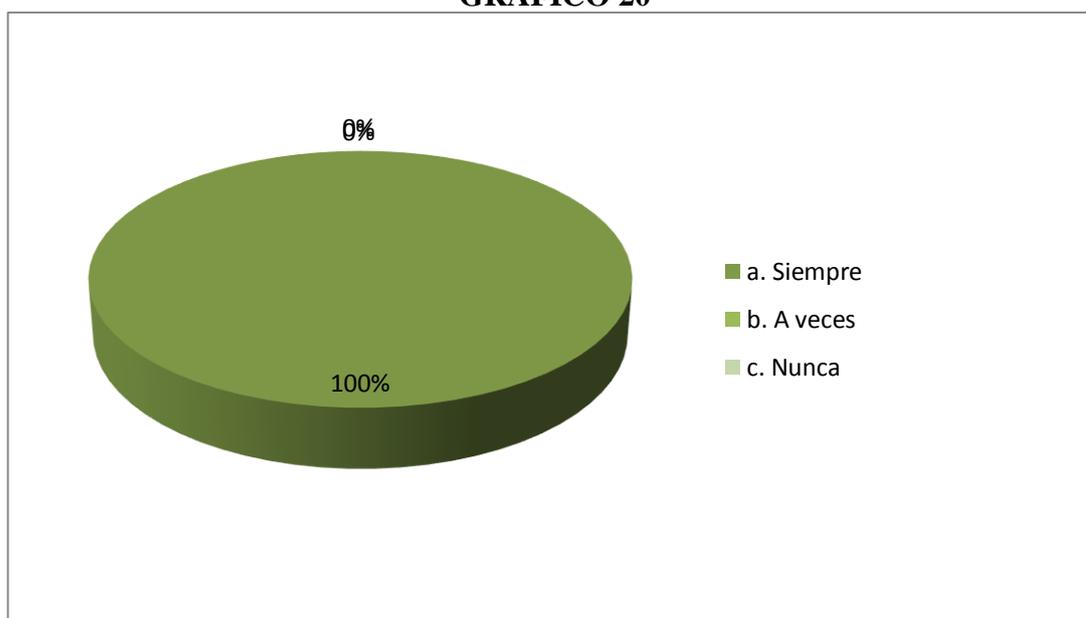
Pregunta 20.- ¿Facilita que los estudiantes elijan la estrategia a aplicar para la resolución de un problema del bloque curricular de probabilidad y estadística?

CUADRO 20
ELIGE LA ESTRATEGIAS PARA LA RESOLUCION DE UN PROBLEMA

Indicador	f	%
a. Siempre	1	100
b. A veces	--	--
c. Nunca	--	--
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada a docente.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 20



Análisis e interpretación

García (2002), recomienda al docente al trabajar haciendo énfasis en los procesos desarrollados por los estudiantes más que en los resultados, pues al fin y al cabo es el proceso lo que va a transferir el estudiante cuando requiera enfrentarse a otra situación similar en el futuro.

En este sector de docentes la tendencia ha demostrado que el 100% de los encuestados facilita que los estudiantes elijan la estrategia a aplicar para la resolución de problemas del Bloque Curricular de Estadística y Probabilidad.

El 0% de los docentes encuestados ha demostrado una carencia en facilitar que los estudiantes elijan la estrategia a aplicar para la resolución de problemas del bloque curricular de estadística y probabilidad.

Los docentes facilitan que los estudiantes elijan que la estrategia a aplicar para la resolución de un problemas del bloque curricular de probabilidad y estadística, lo que ayudara que desarrollen sus destrezas.

Pregunta 21.- ¿Presentan los estudiantes comprensión lectora en la resolución de un problema planteado?

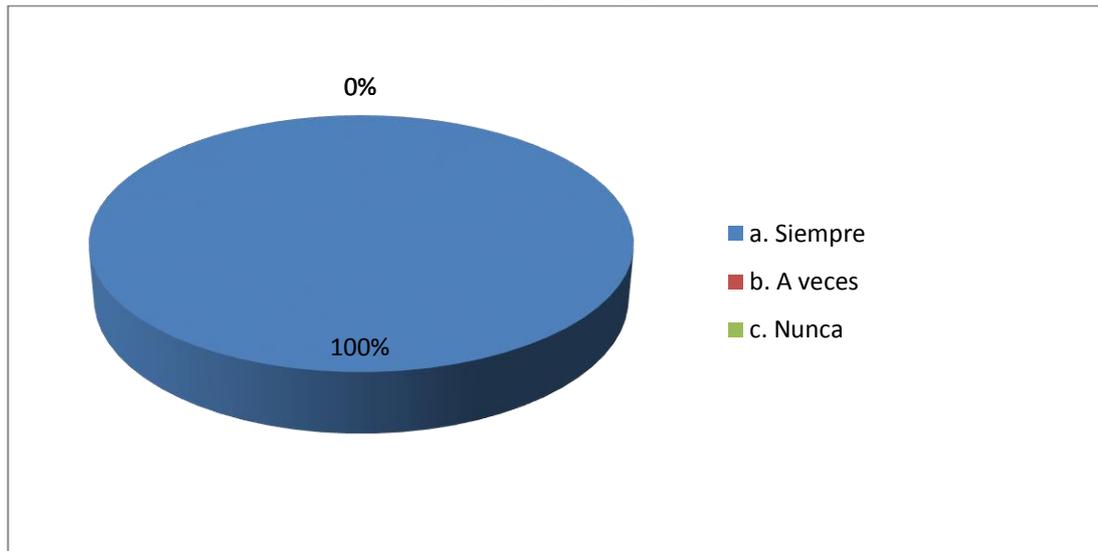
CUADRO 21
COMPRENSIÓN LECTORA

Indicador	f	%
a. Siempre	1	100
b. A veces	--	--
c. Nunca	--	--
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada a docente.

Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 21



Análisis e interpretación

Fundación BBVA (2011), la comprensión lectora es una habilidad básica sobre la cual se despliega una serie de capacidades, el desarrollo de habilidades para la comprensión lectora es una vía para la dotación de herramientas para la vida académica, laboral y social de los estudiantes.

El 100% de los docentes manifiestan que sus estudiantes poseen una comprensión lectora.

El 0% de los docentes encuestados ha demostrado una deficiencia en la comprensión lectora de sus estudiantes, lo cual permite a sus estudiantes el desarrollo de sus destrezas.

Los docentes manifiestan que los estudiantes presentan comprensión lectora en la resolución de un problema planteado, lo que facilita el desarrollar sus destrezas.

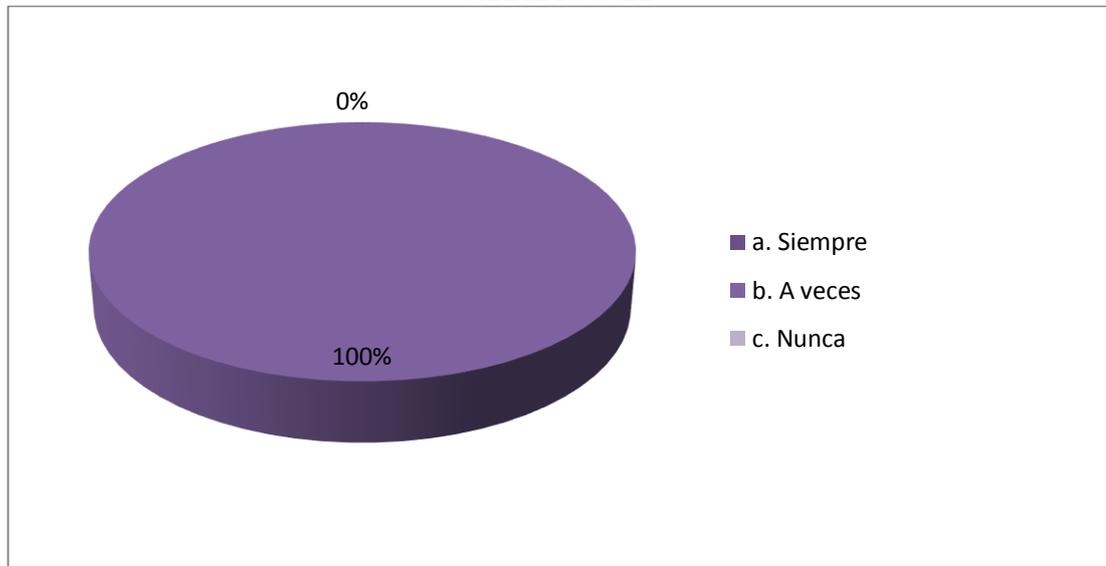
Pregunta 22.- ¿Al momento de impartir la clase sus estudiantes hacen reflexiones críticas sobre lo estudiado?

CUADRO 22
PERMITE REFLEXIONES CRÍTICAS

Indicador	f	%
a. Siempre	--	--
b. A veces	1	100
c. Nunca	--	--
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente.
Responsable: Wendy Estefanía Sánchez Vire.

GRÁFICO 22



Análisis e interpretación

Es importante que los estudiantes al momento de impartir la clase desarrollen reflexiones críticas sobre lo estudiado ya que de esta manera pueden desarrollar sus habilidades con criterio de desempeño.

En este sector de docentes la tendencia ha demostrado que el 0% de los encuestados siempre al momento de impartir la clase sus estudiantes hacen reflexiones críticas sobre el tema estudiado.

El 100% de los docentes encuestado ha demostrado una carencia en que sus estudiantes realicen reflexiones críticas sobre el tema estudiado, lo cual limita que el estudiante desarrolle su pensamiento crítico.

De los porcentajes obtenidos los docentes demuestran carencias al momento de impartir la clase sus estudiantes no hacen reflexiones críticas sobre lo estudiado, lo cual impide desarrollar sus habilidades con criterio de desempeño.

▪ **Resultados de la aplicación del Método Heurístico**

TALLER 1: Uso del método heurístico en el cálculo de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

DATOS INFORMATIVOS:

Fecha: Martes, 10 de junio de 2014

Período: 07h15 a 08h35

Número de estudiantes: 30

Coordinadora-Investigadora: Wendy Estefanía Sánchez Vire

RECURSOS:

Humanos: Estudiantes del Noveno Grado de Educación General Básica.

Materiales: Textos, marcadores, pizarra, Hojas del test.

Tecnológicos. Computador Portátil, retroproyector, parlantes.

**VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL METODO HEURISTICO
MEDIANTE LA PRUEBA DE WILCOXON**

Nº	X	Y	D = Y-X	VAL. ABS.	RANGO	RANGO +	RANGO -
1	5,00	10,00	5,00	1,50	24,50	24,50	0
2	5,00	10,00	5,00	1,50	24,50	24,50	0
3	4,50	8,00	3,50	1,50	16,00	16,00	0
4	4,00	7,00	3,00	1,50	12,50	12,50	0
5	2,50	7,00	4,50	2,00	20,50	20,50	0
6	5,00	10,00	5,00	2,00	24,50	24,50	0
7	2,50	7,50	5,00	2,00	24,50	24,50	0
8	4,00	8,00	4,00	2,50	18,50	18,50	0
9	3,90	7,90	4,00	2,50	18,50	18,50	0
10	4,50	9,00	4,50	2,50	20,50	20,50	0
11	2,50	8,50	6,00	3,00	29,00	29,00	0
12	5,00	10,00	5,00	3,00	24,50	24,50	0
13	3,00	9,00	6,00	3,00	29,00	29,00	0
14	2,50	5,00	2,50	3,00	9,00	9,00	0
15	4,00	10,00	6,00	3,50	29,00	29,00	0
16	3,00	6,00	3,00	3,50	12,50	12,50	0
17	2,50	6,00	3,50	3,50	16,00	16,00	0
18	7,50	9,00	1,50	4,00	2,50	2,50	0
19	8,00	10,00	2,00	4,00	6,00	6,00	0
20	7,50	9,00	1,50	4,50	2,50	2,50	0
21	3,00	5,00	2,00	4,50	6,00	6,00	0
22	7,50	9,00	1,50	5,00	2,50	2,50	0
23	7,00	8,50	1,50	5,00	2,50	2,50	0
24	7,00	9,00	2,00	5,00	6,00	6,00	0
25	4,80	7,80	3,00	5,00	12,50	12,50	0
26	3,00	6,00	3,00	5,00	12,50	12,50	0
27	6,00	9,50	3,50	5,00	16,00	16,00	0
28	5,00	7,50	2,50	6,00	9,00	9,00	0
29	2,50	5,00	2,50	6,00	9,00	9,00	0
30	3,00	8,00	5,00	6,00	24,50	24,50	0
$\Sigma=$						465	0

$$W = \text{RANGO POSITIVO} - \text{RANGO NEGATIVO}$$

$$W = 465 - 0$$

$$W = 465$$

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y.

$$X = Y$$

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X.

$$Y > X$$

$$\mu_w = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

$$\mu_w = 1176 - \frac{30(30+1)}{4}$$

$$\mu_w = 232,5$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{30(30+1)(2(30)+1)}{24}}$$

$$\sigma_w = 48,6$$

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

$$Z = \frac{465 - 232,5}{48,6}$$

$$Z = 4,78$$

La regla de decisión queda:

Si Z es mayor o igual a 1,96 (que es el 95% bajo la curva normal) se rechaza que la alternativa no funciona, (el nivel de significancia es 0,05) caso contrario se la acepta.

Por lo tanto:

Como $Z > 1,96$ se acepta que el método heurístico sirve para desarrollar destrezas con criterio de desempeño en el cálculo de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes ($Y > X$). En consecuencia se confirma la efectividad de la alternativa, evidenciándolo por medio de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon.

TALLER 2: Uso del método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

DATOS INFORMATIVOS:

Fecha: Miércoles, 11 de junio de 2014

Período: 10h35 a 11h55

Número de estudiantes: 30

Coordinadora-Investigadora: Wendy Estefanía Sánchez Vire

RECURSOS:

Humanos: Estudiantes del Noveno Grado de Educación General Básica.

Materiales: Textos, marcadores, pizarra, Hojas del test.

Tecnológicos. Computador Portátil, retroproyector, parlantes.

**VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL METODO HEURISTICO
MEDIANTE LA PRUEBA DE WILCOXON**

Nº	X	Y	D = Y-X	VAL. ABS.	RANGO	RANGO +	RANGO -
1	6,00	10,00	4,00	4,00	8,00	8,00	0
2	4,00	8,00	4,00	4,00	8,00	8,00	0
3	4,00	9,00	5,00	4,00	21,50	21,50	0
4	5,00	10,00	5,00	4,00	21,50	21,50	0
5	4,00	9,00	5,00	4,00	21,50	21,50	0
6	3,00	7,00	4,00	4,00	8,00	8,00	0
7	4,00	8,00	4,00	4,00	8,00	8,00	0
8	5,00	10,00	5,00	4,00	21,50	21,50	0
9	4,00	8,00	4,00	4,00	8,00	8,00	0
10	4,00	10,00	5,00	4,00	21,50	21,50	0
11	6,00	10,00	4,00	4,00	8,00	8,00	0
12	4,00	8,00	4,00	4,00	8,00	8,00	0
13	5,00	10,00	5,00	4,00	21,50	21,50	0
14	6,00	10,00	4,00	4,00	8,00	8,00	0
15	4,00	8,00	4,00	4,00	8,00	8,00	0
16	5,00	10,00	5,00	5,00	21,50	21,50	0
17	4,00	8,00	5,00	5,00	8,00	8,00	0
18	2,00	7,00	5,00	5,00	21,50	21,50	0
19	1,00	7,00	6,00	5,00	29,00	29,00	0
20	4,00	9,00	5,00	5,00	21,50	21,50	0
21	6,00	10,00	4,00	5,00	8,00	8,00	0
22	4,00	10,00	5,00	5,00	21,50	21,50	0
23	4,00	9,00	5,00	5,00	21,50	21,50	0
24	2,00	8,00	6,00	5,00	29,00	29,00	0
25	2,00	7,00	5,00	5,00	21,50	21,50	0
26	4,00	8,00	4,00	5,00	8,00	8,00	0
27	4,00	8,00	4,00	5,00	8,00	8,00	0
28	4,00	8,00	4,00	6,00	8,00	8,00	0
29	6,00	10,00	4,00	6,00	8,00	8,00	0
30	2,00	8,00	6,00	6,00	29,00	29,00	0
$\Sigma=$						465	0

$$W = \text{RANGO POSITIVO} - \text{RANGO NEGATIVO}$$

$$W = 465 - 0$$

$$W = 465$$

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y.

$$X = Y$$

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X.

$$Y > X$$

$$\mu_w = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

$$\mu_w = 1176 - \frac{30(30+1)}{4}$$

$$\mu_w = 232,5$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{30(30+1)(2(30)+1)}{24}}$$

$$\sigma_w = 48,6$$

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

$$Z = \frac{465 - 232,5}{48,6}$$

$$Z = 4,78$$

La regla de decisión queda:

Si Z es mayor o igual a 1,96 (que es el 95% bajo la curva normal) se rechaza que la alternativa no funciona, (el nivel de significancia es 0,05) caso contrario se la acepta.

Por lo tanto:

Como $Z > 1,96$ se acepta que el método heurístico sirve para desarrollar destrezas con criterio de desempeño en representar datos estadísticos en un diagrama de tallos y hojas ($Y > X$). En consecuencia se confirma la efectividad de la alternativa, evidenciándolo por medio de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon.

g. DISCUSIÓN

Objetivo específico 2.- Diagnosticar las dificultades y carencias que se presentan en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

INF.	CRITERIO	INDICADORES EN SITUACIÓN NEGATIVA			INDICADORES EN SITUACIÓN POSITIVA		
		Deficiencias	Obsolescencias	Necesidades	Teneres	Innovaciones	Satisfactores
ESTUDIANTES	• Reconoce las medidas de tendencia central			36,7%			63,3%
	• Describe la media aritmética	86,6%			13,3%		
	• Reconoce la operación que se puede realizar con la fórmula			20%			80%
	• Determina la mediana de una serie de datos	33,3 %			66,7%		
	• Define el valor de la moda	46,7%			53,3%		
	• Identifica la moda en una serie de datos estadísticos	90%			10 %		
	• Define el concepto de población	56,7%			43,3 %		
	• Define el concepto de muestra	63,3%			36,7%		
	• Define el concepto de variable estadística	66,7%			33,3%		
	• Reconoce una variable continua o discreta	73,3%			26,7%		
	• Define una variable estadísticas cualitativa	60%			40%		
• Define el concepto de frecuencia	33,3%			66,7%			

	• Aplica la fórmula para calcular la mediana	66,7%			33,3%		
	• Gráficos estadísticos que conoce			93,3%			6,7%
DOCENTES	• Métodos que utiliza para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño	100%			0%		
	• Las actividades de clase las relaciona con el entorno	0%			100%		
	• Destrezas con criterio de desempeño en estadística y probabilidad	100%			0%		
	• Relaciona los contenidos actuales con los previos			100%			0%
	• Replantea los problemas impartidos en clase	100%			0%		
	• Elige la estrategias para la resolución de un problema			0%			100%
	• Comprensión lectora			0%			100%
	• Permite reflexiones críticas			100%			0%

El diagnóstico del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística establece que:

En el noveno año de Educación General Básica se presenta deficiencias, obsolescencias y necesidades, si comparamos con la definición moderna del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño:

Cuando se habla de destreza se refiere a la capacidad que adquiere una persona para manipular un objeto o ejecutar una acción o acciones específicas hasta alcanzar su dominio.

Las destrezas en el ámbito educativo implican lo que debe “saber hacer” un estudiante, en el área de la matemática se refiere al dominio de acciones como calcular, estimar, etc., que le permitan al estudiante razonar, pensar de forma lógica y crítica, argumentar y resolver problemas.

El criterio de desempeño tiene como principal finalidad indicar al docente de manera precisa el nivel de complejidad que debe alcanzar el estudiante al ejecutar una acción. Esto lo convierte en una herramienta muy importante para el docente a la hora de realizar una planificación microcurricular. Le permite seleccionar el orden y secuencia con que deben aplicar los conocimientos durante el proceso de enseñanza- aprendizaje para que el estudiante, a través de estos desarrolle las habilidades y destrezas esperadas (Trujillo, Saenz & Aguilar, 2011).

A continuación se muestran, las destrezas con criterio de desempeño planteadas en la planificación por bloque curricular en Estadística y Probabilidad de noveno año de Educación General Básica que se deben cumplir al finalizar este año:

- **Representar** datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.
- **Calcular** la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

Si se analiza la forma en la que están estructuradas, tenemos en primer lugar la **destreza** que está escrita en infinitivo ya que corresponde a lo que debe saber hacer un estudiante,

y por ultimo tenemos el criterio de desempeño que corresponde al grado de complejidad.

Objetivo específico 4.-Aplicar los modelos del método heurístico en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

Objetivo específico 5.-Valorar la efectividad de los paradigmas en la potenciación del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

APLICACIÓN Y VALORACIÓN DEL MÉTODO HEURÍSTICO

Talleres aplicados	Valoración mediante la prueba signo rango de Wilcoxon
* Taller 1: Uso del método heurístico en el cálculo de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.	$Z = 4,78$
* Taller 2: Uso del método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.	$Z = 4,78$

Al aplicar un pre test y pos test antes y después de desarrollar cada taller con el Método Heurístico, la variación entre los dos cálculos con la prueba signo rango de Wilcoxon, género resultados mayores a 1,96 dependiendo del nivel de involucramiento de los estudiantes con el Método Heurístico.

Valor que confirma la efectividad del Método Heurístico propuesta para mejorar el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

h. CONCLUSIONES

De acuerdo al diagnóstico realizado sobre el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular de probabilidad y estadística en estudiantes y docentes de la Unidad Educativa anexa a la UNL se concluye lo siguiente:

1. Los estudiantes del noveno grado de Educación General Básica presentan necesidades en reconocer las medidas de tendencia central, una variable estadística continua y discreta, conocer los diferentes gráficos estadísticos, especialmente el diagrama de tallo y hojas.
2. Los estudiantes del noveno grado de Educación General Básica presentan deficiencias en describir la media aritmética, determinar e identificar la mediana y moda de un conjunto de datos estadísticos, en definir el concepto de población, muestra, variables estadísticas, y frecuencia.
3. Los docentes del noveno grado de Educación General Básica presentan deficiencias en utilizar métodos para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, como también replantear los problemas impartidos en clase, muestran la necesidad de relacionar los contenidos actuales con los previos y permitir reflexiones críticas en sus estudiantes.
4. El Método Heurístico como estrategia metodológica es efectivo en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular de probabilidad y estadística.
5. El Método Heurístico resulta de gran efectividad para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, en el cálculo de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes, además al representar datos estadísticos en diagramas de tallos y hojas.

i. RECOMENDACIONES

De acuerdo al diagnóstico realizado sobre el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular de probabilidad y estadística en estudiante y docentes de la Unidad Educativa anexa a la UNL se recomienda lo siguiente:

1. Los estudiantes deben hacer uso del método heurístico aplicando las cuatro operaciones mentales; primeramente entender el problema, luego trazar un plan, seguidamente ejecutar el plan y finalmente revisar la solución, esto permite afianzar sus conocimientos y desarrollar destrezas con criterio de desempeño en torno a los elementos que conforman la probabilidad y estadística.
2. Los docentes del noveno grado de Educación General Básica deben utilizar con frecuencia el método heurístico; el papel del docente en este método es estimular al alumno al pensamiento reflexivo, guiarlo para que indague e investigue, para que llegue a conclusiones y lograr el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular de probabilidad y estadística.
3. Los docentes deben utilizar el método heurístico en la solución de problemas, mediante el cual la actividad del docente consiste en conducir al alumno a hallar por sí mismo el conocimiento que se desea que adquiera y resultando efectivo en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular de probabilidad y estadística.
4. Los docentes deben utilizar el método heurístico como estrategia metodológica en la solución de problemas, es necesario hacer énfasis en la naturaleza dinámica y cíclica del mismo, al momento de trazar un plan, los estudiantes pueden concluir que necesitan entender mejor el problema y deben regresar a la etapa anterior; o cuando han trazado un plan y tratan de ejecutarlo, no encuentran como hacerlo entonces, la actividad siguiente puede ser intentar con un nuevo plan o regresar y desarrollar una nueva comprensión del problema.
5. Los docentes de matemática deben priorizar el Método Heurístico para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, en el cálculo de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes, además en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas; se fundamenta en que el docente incite al alumno a comprender antes de fijar, implicando fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser investigadas por el profesor o investigadas por el alumno.

j. BIBLIOGRAFÍA

1. Agüero, J. Sequera, D. (2011). *Actitud de los estudiantes ante la aplicación de un taller grupal como estrategia para el proceso de aprendizaje*. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/58499932/14Definicion-de-Taller>.
2. Alkin, C. (1969). *Evaluation Theory Development en Evaluation comment*. Canadá: Editorial LaBasté.
3. Ávila, H. (19 de Enero del 2006) *Introducción a la metodología de la investigación*. Recuperado de: <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006c/203/2f.htm>
4. Astudillo, G. (2010). *Estadística*. Loja, Ecuador.
5. Bustamante, J. Luna, G. (1988). *Estadística Descriptiva*. Loja, Ecuador, Segunda Edición: Talleres gráficos de la UTPL.
6. Buenaño. (2008). *Estadística inferencial*. Primera Edición: CODEU.
7. Bravo, N. (2005). *Concepto de taller*. Recuperado de http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/NESTOR%20BRAVO/Segunda%20Sesion/Concepto_taller.pdf
8. Ball, C. & Halwachi, J. (1987). *Performance Indicators*. Editorial: Higher Education.
9. Chacel, R. (2005). *Estrategias para la solución de problemas*. Recuperado http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas_varias/Material_de_apoyo/Estrategias%20de%20Polya.pdf.
10. Diccionario Manual de la Lengua Española Vox. (2007). *Diccionario Manual de la Lengua Española Vox*. Larousse Editorial S.L.

11. Fundación, BBVA. (2011). *Porque es importante la comprensión lectora*. Recuperado de: <http://www.leer.pe/ique-hacemos/ipor-que-es-importante-la-comprension-lectora>
12. González, M. (1962). *Algebra Elemental Moderna*. Buenos Aires, Argentina, Volumen 2: KAPELUSZ S.A., 950-13-2774-4.
13. Guerra, V. (2009). *La conducción del método heurístico en la enseñanza de la matemática*. Recuperado de:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2412/1/guerra_av.pdf
14. Ibarra, L. Martínez, A. y otros. (2010). *Probabilidad y Estadística*. Recuperado de http://www.hacienda.go.cr/cifh/sidovih/cursos/material_de_apoyo-fccifh/1materialdeapoyocursoscifh/4estad%C3%ADsticabasica/probabilidadyestadistica.pdf
15. Marqués, F. (2010). *Estadística descriptiva a través del Excel*: Alfaomega.
16. Matute, J. Gonzales, F. y otros. (1998). *Métodos Técnicas y Procedimientos activos*. Cuenca, Ecuador: GRÁFICA LITUMA.
17. Martín, J. (2007). *Enseñanza de la matemática*. Recuperado de http://www.alammi.info/revista/numero2/pon_0010.pdf
18. Maldonado, F. (2008). *Programa de Educación Continuada*, Universidad Interamericana de Puerto Rico Recinto de Fajardo. Programa de Educación Continuada.
19. MINISTERIO DE EDUCACION. (2011). *Matemática noveno*. Quito, Ecuador, Primera Edición: Don Bosco.
20. MINISTERIO DE EDUCACION. *Matemática noveno (Guía para docentes)*. Quito, Ecuador, Primera Edición, 2011: Don Bosco.

21. MINISTERIO DE EDUCACION. (2010). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica*. Quito, Ecuador, 2011, Versión Web.(<https://dl.dropboxusercontent.com/u/57179340/Reforma%20Curricular/Reforma%20curricular%208vo%20a%2010mo%20nuevo/LIBROMATEMATICAS.pdf>)
22. Morales, A. (2012). Estadística y Probabilidades. Recuperado de <http://dme.ufro.cl/clinicamatematica/pdf/Estadistica%20y%20Probabilidad.pdf>
23. Polya, G. (1945). *El método heurístico*. Recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Heur%C3%ADstica>
24. Rocafuerte. (2011). *Introducción a la estadística*: Editorial Ross.
25. Rodríguez. (2007). *Fundamentos de estadística para investigadores*. Edición 1, 2007: Editorial ECO.
26. Rincón, L. (2006). *Introducción a la Probabilidad y estadística*. Recuperado de <http://www.matematicas.unam.mx/lars/libros/pe-agosto-2006.pdf>
27. Sánchez, J. (2007). *Matemática Básica*. Loja, Ecuador: GRAFICAS J.R.L.
28. Shuttleworth, M. (13 de Agosto del 2008). *Diseño Cuasi-Experimental*. Recuperado de: <https://explorable.com/es/disen%C3%B3-cuasi-experimental>
29. Tibau. (2007). *Introducción a la estadística*. Primera Edición: CODEU.
30. Trujillo, J., Sáenz, R. & Aguilar, V.(2011). *Introducción al Bachillerato General Unificado*. Quito, Ecuador: MINEDUC.
31. Winters, L. (1992). *Guía práctica para la Evaluación Alternativa*. Asociación para la Supervisión y Desarrollo Curricular, México, 1 ed.

32. Universidad De Washington. (2008). *Directrices para la pre y post, guía N° 2*. Washington EE.UU.: LaShendy.
33. William, D. (1998). *Evaluación y aprendizaje en el aula*. Estados Unidos. 5ta. Edición. Editorial Lhasmy
34. Wikipedia, La Enciclopedia Libre. (21 de dic. 2013). *Coefficiente de Pearson*.
Recuperado de:
http://es.wikipedia.org/wiki/Coefficiente_de_correlaci%C3%B3n_de_Pearson.

ANEXO 1: PROYECTO APROBADO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TEMA

EL MÉTODO HEURÍSTICO PARA EL DESARROLLO DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DEL BLOQUE CURRICULAR DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO A DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANEXA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, PERIODO 2013-2014.

PROYECTO DE TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN FÍSICO MATEMÁTICAS.

AUTORA

Wendy Estefanía Sánchez Vire

LOJA – ECUADOR

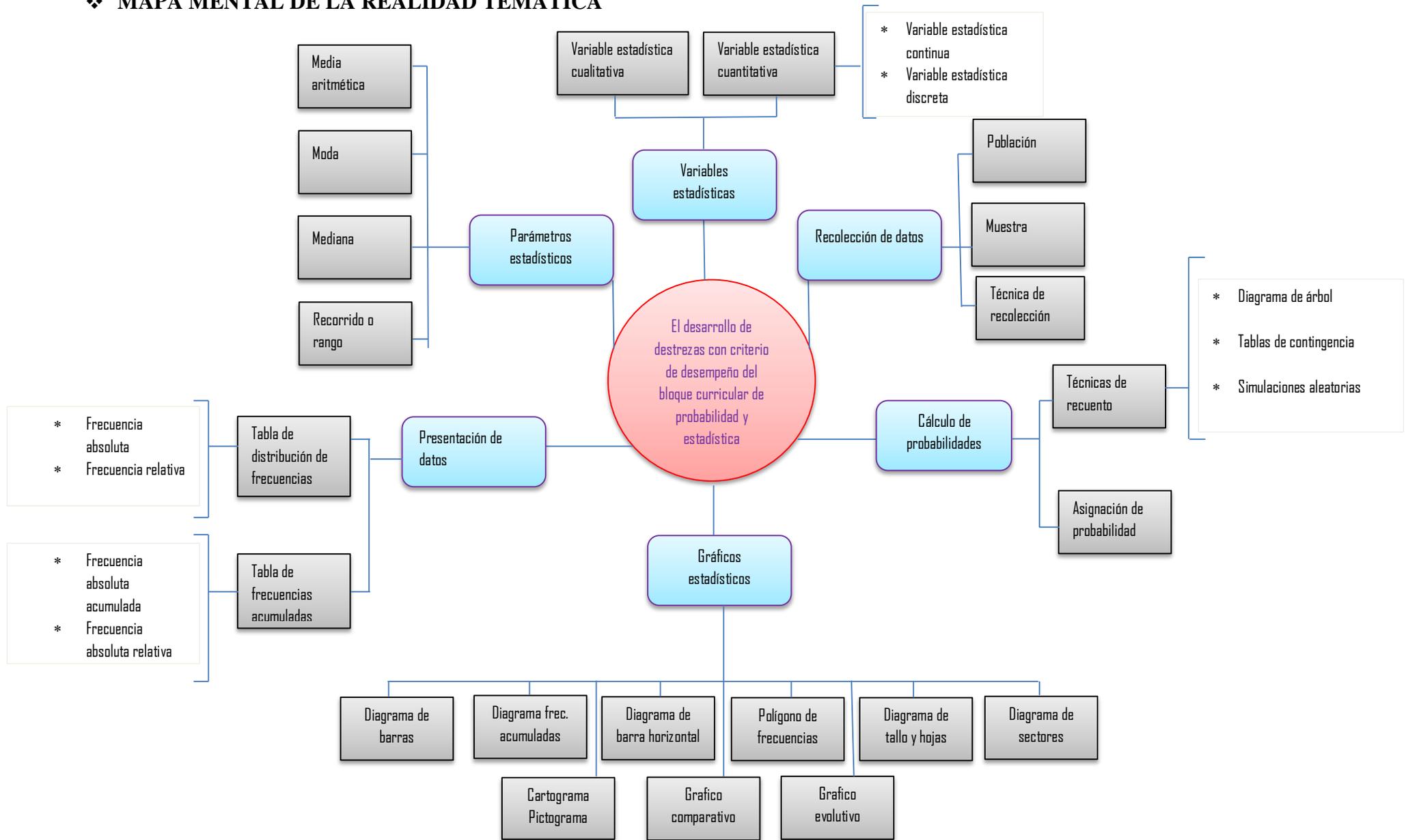
2013

a. TEMA

EL MÉTODO HEURÍSTICO PARA EL DESARROLLO DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO DEL BLOQUE CURRICULAR DE PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA EN LOS ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA PARALELO A DE LA UNIDAD EDUCATIVA ANEXA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, PERIODO 2013-2014.

b. PROBLEMÁTICA

❖ MAPA MENTAL DE LA REALIDAD TEMÁTICA



❖ **Delimitación de la Realidad Temática**

✓ Delimitación Temporal

La presente investigación se realizara en el periodo septiembre 2013- julio 2014.

✓ Delimitación Institucional

La institución en donde se va a llevar acabo es la Unidad Educativa Anexa a la Universidad Nacional de Loja, que se encuentra ubicada en la Ciudad Universitaria Guillermo Falconí Espinosa, Av. Reinaldo Espinoza y Pío Jaramillo Alvarado, s/n. Área de la Educación, el Arte y la Comunicación. Consta de tres niveles de educación: Inicial, Básica y Bachillerato, a partir del año 2011 – 2012, Régimen Sierra, actualmente cuenta con 1597 estudiantes.

✓ Beneficiarios

Los beneficiarios de la investigación son estudiantes que cursan el noveno grado de Educación General Básica paralelo A, de la Unidad Educativa Anexa a la Universidad Nacional de Loja.

❖ **Situación de la Realidad Temática**

Para realizar un análisis como se encuentran los estudiantes del noveno grado paralelo A, de la unidad educativa anexa a la Universidad Nacional de Loja en lo que respecta el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño.

De treinta y un estudiantes de noveno grado, correspondientes al paralelo A, al aplicar una encuesta (anexo 1), sobre las dificultades que tiene en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño se obtuvieron los siguientes porcentajes.

En lo referente al desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, un porcentaje del 58.07% de estudiantes, de vez en cuando elaboran tablas de frecuencias y analiza los resultados de los datos estadísticos, por lo que podemos decir que los estudiantes deben estar constantemente analizando los resultados de un conjunto de datos estadísticos ya que de esta manera lograrán potenciar el desarrollo de sus habilidades; en lo que respecta a la interpretación en los valores de media, mediana y moda en una distribución cualquiera de datos el 74,19% de estudiantes, es decir, más de la mitad de los mismos realizan a veces lo que deberían estar realizando en toda distribución de datos logrando, con ello el dominio de acciones como calcular, estimar, entre otros.

En lo que respecta a la representación de datos estadísticos obtenidos de una muestra en diferentes gráficos estadísticos, el 54,84% de los estudiantes en ocasiones lo realizan, con lo cual permite al estudiante el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño.

Con respecto al análisis e interpretación de datos obtenidos de una muestra en un gráfico estadístico, el 45,16% de los estudiantes manifiestan que esporádicamente lo hacen, con lo cual podemos decir que imposibilita al estudiante razonar, pensar de forma lógica y crítica, argumentar y resolver problemas y por ende limita el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño.

De la encuesta aplicada al docente de noveno grado de Educación General Básica (anexo 2), el 100% indica que las dificultades que se presentan en los estudiantes, es debido a la utilización de un método que limita su participación activa en el desarrollo de la clase, imposibilitando el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño.

La problemática que se presenta con el estudio del bloque curricular de Estadística y Probabilidad es que los estudiantes de noveno grado de Educación General Básica paralelo A, de la Unidad Educativa Anexa a la Universidad Nacional de Loja, son

las dificultades y carencias al momento de razonar, pensar de forma lógica y crítica, argumentar y resolver problemas, debido a que el docente utiliza un método que limita que el estudiante participe activamente en el desarrollo de la clase, imposibilitando el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño.

❖ **Pregunta de Investigación**

De la presente situación problemática se deriva la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera el método heurístico fortalece el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del Bloque Curricular de Probabilidad y Estadística en los estudiantes de noveno grado paralelo A de la Unidad Educativa Anexa a la Universidad Nacional de Loja, periodo 2013-2014?

b. JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se justifica por las siguientes razones:

Por la necesidad de diagnosticar las dificultades y carencias que se presentan en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística como son variables estadísticas, la recolección de datos, parámetros estadísticos, presentación de datos y gráficos estadísticos; en los estudiantes de noveno grado de educación básica paralelo A de la unidad educativa anexa a la Universidad Nacional de Loja, periodo 2013-2014.

Por la importancia que tiene aprovechar el método heurístico para potenciar el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística en los estudiantes de noveno grado de educación básica, paralelo A, de la unidad educativa anexa a la Universidad Nacional de Loja, periodo 2013-2014.

Por el imperativo que tiene para la carrera de Físico-Matemáticas, del Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, vincular la investigación de grado con la solución de los problemas y dificultades en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el bloque curricular de probabilidad y estadística en los estudiantes de noveno grado Educación General Básica.

c. OBJETIVOS

GENERAL

Aplicar el método heurístico para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística en los estudiantes de noveno grado de educación general básica, paralelo 1 de la unidad educativa anexa a la Universidad Nacional de Loja, periodo 2013-2014.

ESPECÍFICOS

- Comprender el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.
- Diagnosticar las dificultades y carencias que se presentan en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.
- Establecer paradigmas del método heurístico para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

- Aplicar los paradigmas del método heurístico en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.
- Valorar la efectividad de los paradigmas en la potenciación del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

e. MARCO TEÓRICO

CONTENIDOS

1. El desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad.

1.1 Historia de la estadística y probabilidad

1.2 Estadística y probabilidad

1.2.1 Concepto de estadística y probabilidad

1.2.2 Variables estadísticas

1.2.2.1 Variable estadística cualitativa

1.2.2.2 Variable estadística cuantitativa

1.2.2.2.1 Variable estadística cuantitativa continúa

1.2.2.2.2 Variable estadística cualitativa discreta

1.2.3 Recolección de datos

1.2.3.1 Población

1.2.3.2 Muestra

1.2.3.3 Encuesta

- 1.2.4 Presentación de datos
 - 1.2.4.1 Tablas de distribución de frecuencias
 - 1.2.4.1.1 Frecuencia absoluta
 - 1.2.4.1.2 Frecuencia relativa
 - 1.2.4.2 Frecuencias Acumuladas
 - 1.2.4.2.1 Frecuencia absoluta acumulada
 - 1.2.4.2.2 Frecuencia absoluta relativa
- 1.2.5 Graficas estadísticas
 - 1.2.5.1 Diagrama de barras
 - 1.2.5.2 Diagrama de frecuencias acumuladas
 - 1.2.5.3 Cartograma
 - 1.2.5.4 Diagrama de barras horizontales
 - 1.2.5.5 Gráfico de polígono de frecuencias
 - 1.2.5.6 Pictograma
 - 1.2.5.7 Diagrama de sectores
 - 1.2.5.8 Gráfico comparativo
 - 1.2.5.9 Gráfico evolutivo
- 1.2.6 Parámetros estadísticos
 - 1.2.6.1 Media aritmética
 - 1.2.6.2 Moda
 - 1.2.6.3 Mediana

2. Diagnóstico del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad.

2.1 Aprendizaje de los conceptos generales de estadística

- ✓ Defina los conocimientos previos como: población, individuo, muestra, variable estadística y dato.
- ✓ Aplique los conceptos de población, individuo, muestra, variable estadística y dato en problemas de la vida diaria.

- ✓ Clasifique a las variables estadísticas.
- ✓ Elabore una lista sobre los contenidos tratados de estadística.

2.2 Aprendizaje de la elaboración de tablas de frecuencias y análisis de resultados de datos recolectados.

- ✓ Organiza las tablas de frecuencia
- ✓ Construye tablas de frecuencia
- ✓ Aprecia las tablas de frecuencia
- ✓ Analiza las tablas de frecuencia
- ✓ Argumenta las tablas de frecuencia
- ✓ Explica las tablas de frecuencia

2.3 Aprendizaje de interpretación de valores de la media, mediana y moda en distribución de datos.

- ✓ Define los conceptos de media, mediana y moda en una distribución de datos
- ✓ Localiza los valores de la media, mediana y moda
- ✓ Valora los datos de la media, mediana y moda en una distribución de datos
- ✓ Examina los valores de la media, mediana y moda
- ✓ Revisa los valores de la media, mediana y moda
- ✓ Interpreta los valores de la media, mediana y moda

2.4 Aprendizaje de la obtención de una muestra apropiada de acuerdo a la población para la recolección de datos estadísticos.

- ✓ Reconoce el número de elementos de la muestra
- ✓ Discute la obtención de una muestra apropiada de acuerdo a la población

- ✓ Aprecia los datos de toda la población para la recolección de los datos estadísticos
- ✓ Investiga cual es la muestra apropiada para la obtención de los datos
- ✓ Planifica la recolección de datos estadísticos
- ✓ Evalúa el valor que toma la variable estadística en todos y cada uno de los individuos de la población.

2.5 Aprendizaje de representación de datos estadísticos de una muestra de diferentes gráficos estadísticos.

- ✓ Tabula los datos estadísticos de una muestra en diferentes gráficos estadísticos
- ✓ Reconoce los diferentes tipos de gráficos estadísticos
- ✓ Aplica los datos en diferentes gráficos estadísticos
- ✓ Analiza los resultados de los datos de los gráficos estadísticos
- ✓ Categoriza los datos estadísticos de una muestra de diferentes gráficos estadísticos
- ✓ Interpreta los resultados de los gráficos estadísticos

2.6 Aprendizaje de organizar en un diagrama de tallos y hojas los datos obtenidos de una muestra.

- ✓ Organiza en un diagrama de tallos y hojas los datos obtenidos de una muestra
- ✓ Construye un diagrama de tallos y hojas para interpretar algunos tipos de datos
- ✓ Encuentra algunas características en el diagrama de tallos y hojas
- ✓ Analiza los datos recolectados, mediante la representación grafica
- ✓ Establece las características para ser interpretadas
- ✓ Compara cuan dispersos están los valores.

2.7 Aprendizaje de contenidos del bloque curricular de probabilidad y estadística.

- ✓ Explicación del docente en la clase sobre los contenidos del bloque curricular de probabilidad y estadística
- ✓ Sugerencia de fuentes de información por parte del docente para complementar el estudio anterior.
- ✓ Recepción de trabajos y aplicación de una prueba de logros de aprendizaje.
- ✓ Entrega de trabajos con sus calificaciones respectivas.

2.8 Aprendizaje del desarrollo, organización e interpretación de datos estadísticos.

- ✓ Examina la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Discute la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Practica la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Analiza la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Argumenta la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Valora la observación, la encuesta y los trabajos grupales

2.9 Aprendizaje en el proceso de desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

- ✓ Reconoce el estudiante razonar
- ✓ Asocia el estudiante pensar lógica y críticamente
- ✓ Demuestra el estudiante resolver problemas
- ✓ Determina el estudiante razonar
- ✓ Logra el estudiante resolver problemas
- ✓ Recomienda pensar lógica y críticamente

2.10 Aprendizaje de la bibliografía en la enseñanza de la probabilidad y estadística.

- ✓ Organiza la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Asocia la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Selecciona la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Analiza la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Argumenta la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Valora la bibliografía investigada por usted y sus alumnos.

3. El uso del Método Heurístico

3.1 Reseña Histórica

3.2 Definición del método heurístico

3.3 Estructura del método heurístico según G. Polya

- 3.3.1 Comprender el problema
- 3.3.2 Hacer el plan
- 3.3.3 Ejecutar el plan (Hacer)
- 3.3.4 Analizar la solución (Revisar)

3.4 Aplicación del Método Heurístico

3.5 Procedimientos Heurísticos como método científico

- 3.5.1 Principios Heurísticos
- 3.5.2 Reglas Heurísticas
- 3.5.3 Estrategias Heurísticas

3.6 Ejemplificación

4. Estrategia de aplicación del método heurístico

4.1 Definición de taller

4.2 Talleres de aplicación

4.2.1 Taller 1: Uso del método heurístico en el cálculo de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

4.2.2 Taller 2: Uso del método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

5. El desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad.

5.1 Historia de la estadística y probabilidad

La estadística surgió en épocas muy remotas, y como todas las ciencias, no surgió de improviso, sino mediante un proceso largo de desarrollo y evolución, desde hechos de simple recolección de datos hasta la diversidad y rigurosa interpretación de los datos que se dan hoy en día. Así pues, el origen de la Estadística se remonta a los comienzos de la historia y esto se sabe tanto a través de crónicas, datos escritos, como de restos arqueológicos, y esto es explicable por cuanto en ese tiempo se estaba formando recién la sociedad y es algo inherente la necesidad de saber cosas elementales como: cuántos habitantes tiene la tribu, con cuantos bienes cuenta, etc.

3050 a.C. En los antiguos monumentos egipcios se encontraron interesantes documentos en que demuestran la sabia organización y administración de este pueblo; hacían censos, que ponían bajo la protección la diosa Safnkit, diosa de los libros y las cuentas. 2238 a.C. En China Confucio, en uno de sus clásicos "Shu-King" escrito hacia el año 550 a.C., nos narra

cómo el Rey Yao en el año 2238 mandó hacer una estadística agrícola, industrial y comercial.

1800 a.C. Su origen empieza posiblemente en la isla de Cerdeña, donde existen monumentos prehistóricos pertenecientes a los nuragas, los primeros habitantes de la isla; estos monumentos formados por bloques de basalto superpuestos sin mortero y en cuyas paredes se encontraban grabados toscos signos que servían para llevar la cuenta del ganado y la caza. Poco a poco conforme fue evolucionando la sociedad, estos hechos fueron más frecuentes y menos inciertos.

1450 a.C. En la Biblia observamos en uno de los libros del Pentateuco, bajo el nombre de Números, el censo que realizó Moisés después de la salida de Egipto. Textualmente dice: "Censo de las tribus: El día primero del segundo año después de la salida de Egipto, habló Yahvé a Moisés en el desierto de Sinaí en el tabernáculo de la reunión, diciendo: "Haz un censo general de toda la asamblea de los hijos de Israel, por familias y por linajes, describiendo por cabezas los nombres de todos los varones aptos para el servicio de armas en Israel.". ". Igual tipos de datos en varios libros que conforman la Biblia.

721 a.C. Fue Sargón II, rey de Asiria, quien fundó una biblioteca en Nínive que luego fue ampliada y organizada bajo el reinado de Assurbanipal; los "textos" que allí se guardaban eran tablillas de ladrillo de arcilla cocida de 25 por 16 cm., teniendo sólo en una de sus caras inscripciones cuneiformes. Lo interesante de todo esto es que en esta biblioteca no se guardaban poemas u obras literarias; sino simplemente era una recopilación de hechos históricos, religiosos, importantes datos estadísticos sobre producción, cuentas; así como también datos de medicina, astronomía, etc.

594 a.C. Grecia también tuvo importantes observaciones estadísticas en lo que refiere a distribución de terreno, servicio militar, etc. También cabe citar entre los griegos principalmente a Sócrates, Heródoto y Aristóteles, quienes a través de sus escritos incentivaron la estadística por su importancia para el Estado.

27 a.C. El Imperio Romano fue el primer gobierno que recopiló una gran cantidad de datos sobre la población, superficie y renta de todos los territorios bajo su control. Durante la época de César Augusto, se decretó que todos los súbditos tenían que tributar y por tanto exigió a todas las personas que se presentaran al estadístico más cercano que era entonces el recaudador de impuestos. Los censos se realizaban cada cinco años, y los funcionarios públicos tenían la obligación de anotar nacimientos, defunciones y matrimonios, sin olvidar los recuentos periódicos del ganado y de las riquezas contenidas en las tierras conquistadas. En la época del nacimiento de Cristo sucedía uno de estos empadronamientos de la población bajo la autoridad del Imperio.

Probabilidad

1487, el cálculo de las probabilidades se inició como solución a problemas relativos a los juegos de azar. El problema más importante era el conocido como “problema del reparto de apuestas” que distribuía las ganancias entre jugadores cuando la partida se interrumpía antes de finalizar. Este problema fue abordado por Luca Pacioli en 1487, por Niccolo Tartaglia en 1556, y por Girolamo Cardano en 1565. En ninguno de los casos la solución fue satisfactoria, pero contribuyó al desarrollo de la probabilidad.

1654, en correspondencia entablada entre los matemáticos franceses Blaise Pascal y Pierre de Fermat se plantea el problema del reparto de apuestas cuando el juego se suspende, y llegaron ambos de manera independiente a la misma solución, que consistió en darse cuenta de que el reparto de las apuestas debe hacerse en función de la probabilidad de ganar que tuviese cada jugador en el momento de interrumpirse el juego. Pascal y Fermat resolvieron este problema y otros muchos y fueron los que empezaron a formalizar la teoría de las probabilidades.

1657, ni Pascal ni Fermat expusieron sus resultados por escrito y fue el físicomatemático holandés Christian Huygens quien en 1657 publicó un breve tratado titulado “De Ratiocinnis in ludo aleae” (sobre los razonamientos relativos a los juegos de dados)

inspirado en la correspondencia sostenida entre los dos creadores de la teoría de la probabilidad.

1665, Blaise Pascal publicaba Tratado sobre el triángulo aritmético, la más importante contribución realizada hasta la fecha en el ámbito de la combinatoria. El libro se basa en la construcción y propiedades combinatorias del posteriormente llamado triángulo de Pascal.

1687, el primero en dar la definición clásica de probabilidad fue Jacob Bernoulli, matemático suizo que trabajó en la universidad de Basilea en 1687, en su obra “Ars coniectandi” (El arte de la conjetura) que fue publicada algunos años después de la muerte del autor. En esta obra encontramos entre otras cosas la importante proposición conocida como el Teorema de Bernoulli mediante el cual se dio a la teoría de la probabilidad por primera vez el status de ciencia. Otro de los descubrimientos importantes de Bernoulli fue el saber obtener la probabilidad de ocurrencia de un suceso sin necesidad de contar los casos favorables (bien por omisión de datos o bien por la imposibilidad de contarlos). Para ello inventó la probabilidad a posteriori, es decir: “mediante la observación múltiple de los resultados de pruebas similares...” De esta manera, introdujo el concepto de probabilidad estadística: asignar como probabilidad de un suceso el resultado que se obtendría si el proceso se repitiera en condiciones similares un número grande de veces.

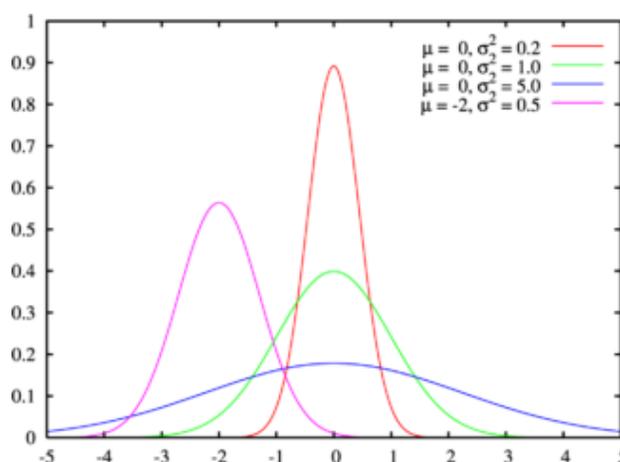
1718, más adelante, el matemático francés exiliado en Inglaterra Abraham De Moivre aceptó la definición dada por Bernoulli y la reformuló en términos más modernos para la época: «una fracción en la que el numerador es igual al número de apariciones del suceso y el denominador es igual al número total de casos en los que el suceso pueda o no pueda ocurrir. Tal fracción expresa la probabilidad de que ocurra el suceso». Abraham De Moivre también enunció el Teorema de la multiplicación de probabilidades y presentó el importante concepto de independencia de sucesos aleatorios.

1812, Pierre Simon Laplace publicó un gran tratado, titulado "Théorie Analytique des probabilités", donde no se limita a ocuparse de problemas de probabilidades discretas, que son los que corresponden a los juegos de azar, sino que se encarga también de estudiar

problemas de probabilidades continuas. A él le corresponde, además, el mérito de haber descubierto y demostrado el papel desempeñado por la distribución normal en la teoría de la probabilidad. Sus aportaciones en este campo pueden cifrarse en dos: por un lado la creación de un método para lograr aproximaciones de una integral normal; por otro el descubrimiento y demostración de lo que ahora se llama el teorema del límite central. Esta gran obra de Laplace contiene la formalización de la Teoría Clásica de la Probabilidad.

A partir, fundamentalmente, de Laplace las dos disciplinas más importantes dentro de la teoría de la probabilidad, que eran el cálculo de probabilidades y la estadística se fusionaron de manera que el cálculo de probabilidades se convirtió en el andamiaje matemático de la estadística.

1823, esta fue sólo la primera de las modernizaciones que sufriría la probabilidad el siglo XIX. Otra de las más importantes fue la que llevó a cabo el matemático alemán Karl Friedrich Gauss, que desarrolló la teoría de errores conjuntamente con Bessel y Laplace, llegando a establecer el método de mínimos cuadrados como el procedimiento más elemental para resolver los problemas de la teoría de errores. El estudio por parte de Gauss de la Teoría de los errores le lleva al estudio de la distribución de probabilidad de errores, con lo que llega a la distribución Normal, hasta entonces obtenida como aproximación de otras distribuciones. Junto con el método de mínimos cuadrados, el estudio de la distribución normal fue la principal aportación de Gauss al Cálculo de Probabilidades. El renombre que poseía Gauss entre sus contemporáneos contribuyó a la difusión de estos métodos. Es por ello por lo que su nombre ha quedado asociado con el de esta curva.



Es una representación gráfica de la distribución normal de un grupo de datos. Éstos se reparten en valores bajos, medios y altos, creando un gráfico de forma acampanada y simétrica con respecto a un determinado parámetro. Se conoce como curva o campana de Gauss o distribución Normal.

1835 Jacques Quételet es quien aplica la estadística a las ciencias sociales. Interpretó la teoría de la probabilidad para su uso en esas ciencias y aplicó el principio de promedios y de la variabilidad a los fenómenos sociales. Quételet fue el primero en efectuar la aplicación práctica de todo el método estadístico entonces desconocido a las diversas ramas de la ciencia.

La historia de la estadística está resumida en tres grandes etapas o fases.

1.- Primera Fase: Los Censos

Desde el momento en que se constituye una autoridad política, la idea de inventariar de una forma más o menos regular la población y las riquezas existentes en el territorio está ligada a la conciencia de soberanía y a los primeros esfuerzos administrativos.

2.- Segunda Fase: De la Descripción de los Conjuntos a la Aritmética Política

Las ideas mercantilistas extrañan una intensificación de este tipo de investigación, Colbert multiplica las encuestas sobre artículos manufacturados, el comercio y la población: los intendentes del Reino envían a París sus memorias. Vauban, más conocido por sus fortificaciones o su Dime Royale, que es la primera propuesta de un impuesto sobre los ingresos, se señala como el verdadero precursor de los sondeos. Más tarde, Bufón se preocupa de esos problemas antes de dedicarse a la historia natural.

La escuela inglesa proporciona un nuevo progreso al superar la fase puramente descriptiva. Sus tres principales representantes son Graunt, Petty y Halley. El penúltimo es autor de la famosa Aritmética Política. Chaptal, ministro del interior francés, publica en 1801 el primer

censo general de población, desarrolla los estudios industriales, de las producciones y los cambios, haciéndose sistemáticos durante las dos terceras partes del siglo XIX.

3.- Tercera Fase: Estadística y Cálculo de Probabilidades:

El cálculo de probabilidades se incorpora rápidamente como un instrumento de análisis extremadamente poderoso para el estudio de los fenómenos económicos y sociales y en general para el estudio de fenómenos “cuyas causas son demasiado complejas para conocerlos totalmente y hacer posible su análisis”

(David Ruiz Muñoz, 2014).

5.2 Estadística y probabilidad

5.2.1 Concepto de estadística y probabilidad

Estadística

Kendall y Buckland (citados por Gini V. Glas / Julian C. Stanley, 1980) definen la estadística como un valor resumido, calculado, como base en una muestra de observaciones que generalmente, aunque no por necesidad, se considera como una estimación de parámetro de determinada población; es decir, una función de valores de muestra.

"La estadística es una técnica especial apta para el estudio cuantitativo de los fenómenos de masa o colectivo, cuya mediación requiere una masa de observaciones de otros fenómenos más simples llamados individuales o particulares". (Gini, 1953).

Murria R. Spiegel, (1991) dice: "La estadística estudia los métodos científicos para recoger, organizar, resumir y analizar datos, así como para sacar conclusiones válidas y tomar decisiones razonables basadas en tal análisis”.

"La estadística es la ciencia que trata de la recolección, clasificación y presentación de los hechos sujetos a una apreciación numérica como base a la explicación, descripción y comparación de los fenómenos". (Yale y Kendal, 1954).

Probabilidad

El diccionario de la Real Academia Española define «azar» como una casualidad, un caso fortuito, y afirma que la expresión «al azar» significa «sin orden».

La idea de Probabilidad está íntimamente ligada a la idea de azar y nos ayuda a comprender nuestras posibilidades de ganar un juego de azar o analizar las encuestas. Pierre-Simon Laplace afirmó: "Es notable que una ciencia que comenzó con consideraciones sobre juegos de azar haya llegado a ser el objeto más importante del conocimiento humano". Comprender y estudiar el azar es indispensable, porque la probabilidad es un soporte necesario para tomar decisiones en cualquier ámbito.

Según Amanda Dure, "Antes de la mitad del siglo XVII, el término 'probable' (en latín *probable*) significaba *aprobable*, y se aplicaba en ese sentido, unívocamente, a la opinión y a la acción. Una acción u opinión probable era una que las personas sensatas emprenderían o mantendrían, en las circunstancias."

5.2.2 Variables estadísticas

“Una variable es una característica que varía de elemento a elemento en una población en estudio. Por ejemplo, si nuestra población consta de personas entonces las siguientes son ejemplos de variables que podríamos interesarnos: edad, peso, sexo, estatura, etc. Las variables pueden ser cuantitativas, cuando se realiza una medición, o pueden ser cualitativas, cuando solamente presentan una cualidad. La edad, el peso y la estatura son ejemplos de variables cuantitativas en una población de personas, mientras que el sexo y el estado civil son variables cualitativas.”

(Rincón, 2006,p 76)

“Es una característica cualitativa o cuantitativa, que puede tomar diferentes valores para cada uno de los elementos de la población. De acuerdo a sus valores, la variable se clasifica en discreta y continua”.

(Bustamante, Luna, 1988, p.17)

1.2.2.1 Variable estadística cualitativa

Las variables estadísticas son cualquier característica que pueda observarse en un colectivo.

Las **variables estadísticas cualitativas** son aquellas que no toman valores numéricos.

Ejemplo:

1) Estado civil:

- * soltero
- * casado
- * viudo
- * separado

2) Satisfacción con un producto:

- * muy insatisfecho
- * regularmente insatisfecho
- * neutral
- * satisfecho
- * muy satisfecho

3) Tamaño de un tablero:

- * grande
- * mediano
- * pequeño

(Morales,2012, p.7)

1.2.2.2 Variable estadística cuantitativa

Las **variables estadísticas cuantitativas** son las características de la población que se dan en forma numérica.

1.2.2.2.3 Variable estadística cuantitativa continúa

Una variable estadística cuantitativa es continua si, dados dos valores cualesquiera de la variable, siempre puede obtenerse un valor que se encuentre entre estos dos.

Ejemplo:

- 1) Estatura
- 2) Temperatura
- 3) Peso

1.2.2.2.4 Variable estadística cuantitativa discreta

Una variable estadística cuantitativa es discreta si no puede tomar valores intermedios entre dos consecutivos.

(MINISTERIO DE EDUCACIÓN, NOVENO AÑO EGB, pp. 24-25)

Ejemplos:

- 1) Número de asignaturas inscritas en el primer semestre.
- 2) Número de integrantes del grupo familiar.
- 3) Número de salas de clases.

5.2.3 Recolección de datos

5.2.3.1 Población

La población de un estudio estadístico es el conjunto de elementos objeto del estudio. Cada uno de los elementos de la población es un individuo.

“Conjunto completo de individuos, objetos, o medidas los cuales poseen una característica común observable y que serán considerados en un estudio.”

(Morales, 2012, p. 5)

"Una población es un conjunto de todos los elementos que estamos estudiando, acerca de los cuales intentamos sacar conclusiones". Levin & Rubin (1996).

En ocasiones, no puede tratarse toda la población porque es demasiado grande, porque no se tiene tiempo ni dinero para hacerlo, o por otro motivo. En estos casos, sólo puede estudiarse una parte de la población.

5.2.3.2 Muestra

“Una **muestra** debe cumplir ciertas condiciones, de aquí surge el concepto de **muestra aleatoria** que es aquella obtenida de modo que cada elemento de la población tiene una oportunidad igual e independiente de ser elegido.”

(Morales, 2012, p. 6)

"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 es una parte de la población sobre la que se lleva a cabo el estudio.

La forma ideal para obtener los datos sería averiguar el valor que toma la variable estadística en *todos y cada uno* de los individuos de la población.

Sin embargo, esto no siempre es posible. Por ejemplo, resulta bastante sencillo preguntar el color favorito a cada uno de los alumnos de una clase, mientras que es muy complicado y costoso medir la estatura de todos los alumnos de 9° de EGB de una gran ciudad.

Cuando no resulta posible o adecuado obtener los datos de toda la población, se recogen los correspondientes a una **muestra representativa** de esta población; es decir, una muestra que nos pueda dar una idea correcta de los valores de la variable en toda la población.

También es importante el **número de elementos de la muestra**: cuanto más grande sea, mejor representará toda la población, pero más difícil será obtener los datos (se necesitará más tiempo, seguramente más dinero...).

5.2.3.3 Encuesta

Una **encuesta** es un conjunto de preguntas dirigidas a una muestra significativa para la obtención de datos para un estudio estadístico.

Si llevamos a cabo una encuesta, conviene tener presente que:

- Se ha de hacer en un momento adecuado para que la persona encuestada se sienta cómoda y disponga del tiempo necesario.
- Las preguntas han de ser breves y claras, y deben reducirse a las mínimas para obtener la información necesaria.
- Las preguntas no han de mostrar la opinión del encuestador.

- Es preferible formular preguntas con un número limitado de respuestas posibles que dejar opinar libremente al encuestado. En este caso, las encuestas son mucho más difíciles de tratar.

Así, por ejemplo, al realizar una encuesta en una clase sobre la práctica de deporte podemos plantear distintas preguntas:

- ¿Cuál es tu relación con el deporte? La pregunta puede tener demasiadas respuestas diferentes y puede ser muy complicado extraer alguna conclusión.
- ¿Cuántos días a la semana practicas deporte? Esta sencilla pregunta es más recomendable y tiene un abanico de respuestas más controlado.

5.2.4 Presentación de datos

Una vez recogidos los datos, debemos ordenarlos para que su estudio sea más sencillo. La mejor forma de hacerlo es mediante tablas.

5.2.4.1 Tablas de distribución de frecuencias

5.2.4.1.1 Frecuencia absoluta

“Es el número de veces que se repite ese dato, también se presenta la frecuencia absoluta de un intervalo que se refiere al número de datos que pertenecen a ese intervalo.”

(Ibarra, Martínez y otros, 2010, p. 35)

5.2.4.1.2 Frecuencia relativa

“Es la relación que se establece al dividir la frecuencia de la variable para el número total de casos”.

(Bustamante, Luna, 1988, p.43)

De un valor de la variable estadística es el resultado de dividir la frecuencia absoluta de dicho valor entre el número total de datos.

“De un dato, se obtiene al dividir la frecuencia absoluta de cada dato entre el número total de datos. De un intervalo se obtiene al dividir la frecuencia absoluta de cada intervalo entre el número total de datos.”

5.2.4.2 Frecuencias Acumuladas

5.2.4.2.1 Frecuencia absoluta acumulada

De un valor de la variable estadística es el resultado de sumar a su frecuencia absoluta las frecuencias absolutas de los valores anteriores.

Hasta un dato específico, es la suma de las frecuencias absolutas de todos los datos anteriores, incluyendo también la del dato mismo del cual se desea su frecuencia acumulada. De un intervalo es la suma de las frecuencias absolutas de todos los intervalos de clase anteriores, incluyendo la frecuencia del intervalo mismo del cual se desea su Frecuencia acumulada. La última frecuencia absoluta acumulada deberá ser igual al número total de datos.

5.2.4.2.2 Frecuencia absoluta relativa

“De un dato, se obtiene al dividir la frecuencia absoluta de cada dato entre el número total de datos. De un intervalo se obtiene al dividir la frecuencia absoluta de cada intervalo entre el número total de datos.”

(Ibarra, Martínez y otros, 2010,pp. 35-36)

De todas estas definiciones se extraen inmediatamente las siguientes deducciones:

- ✧ La suma de las frecuencias absolutas sin acumular es igual al número total de elementos.
- ✧ La última frecuencia relativa acumulada coincide con el total de elementos.
- ✧ La suma de todas las frecuencias relativas sin acumular es igual a I.
- ✧ La última frecuencia acumulada relativa es la unidad.

(Márquez, Felicidad, 2010, p. 47)

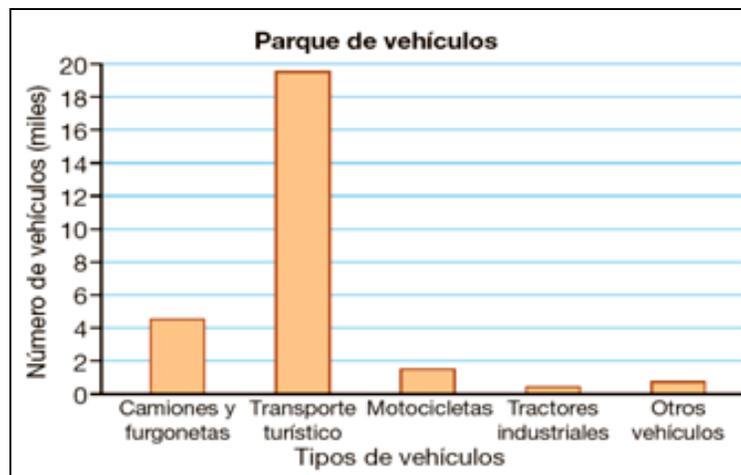
5.2.5 Gráficos estadísticos

“Las representaciones graficas de un determinado conjunto de datos nos permiten dar una visión más clara y general acerca del fenómeno o problema de masa que se investiga; constituyéndose así en un medio auxiliar de la estadística descriptiva por ende de la investigación científica”.

(Astudillo, 2010)

La información relativa a un estudio estadístico suele representarse en gráficos estadísticos, pues de este modo se visualiza con mayor claridad.

5.2.5.1 Diagrama de barras



En este gráfico cada barra representa un valor de la variable estadística y su altura es proporcional a la frecuencia de dicho valor.

Para construirlo:

- Trazamos unos ejes de coordenadas. Sobre el eje de abscisas representamos los valores de la variable estadística y sobre el eje de ordenadas las correspondientes frecuencias.
- Para cada valor de la variable trazamos una barra vertical cuya altura coincida con su frecuencia.

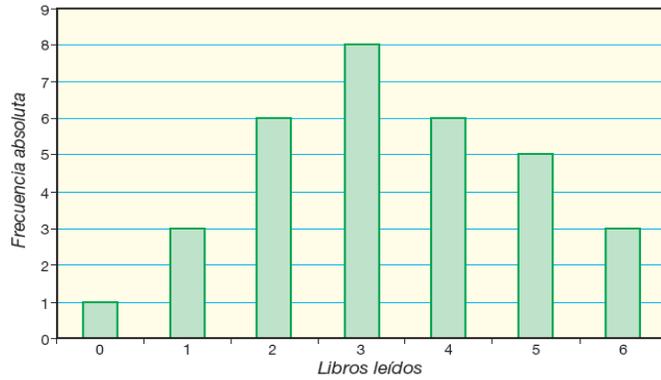
A partir del análisis de la gráfica concluimos que:

- El parque de vehículos de la ciudad está formado fundamentalmente por turismos. Los camiones y las furgonetas ocupan el segundo lugar.
- Los tractores industriales constituyen una parte ínfima.

Este gráfico está formado por una serie de barras verticales cuyas alturas son proporcionales a las frecuencias absolutas de los valores de la variable.

Para construir:

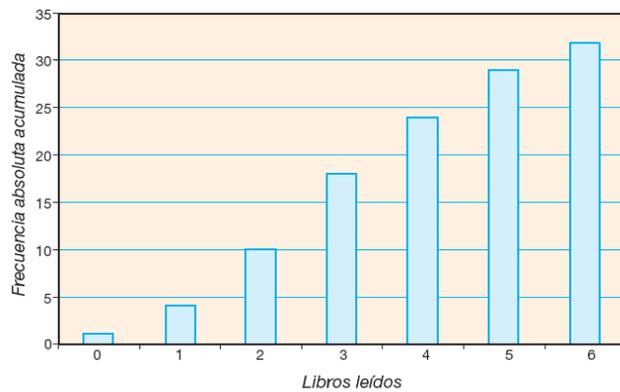
- Trazamos los ejes de coordenadas.
- Sobre el eje de abscisas (horizontal) representamos los valores de la variable estadística.
- Sobre el eje de ordenadas (vertical) representamos sus frecuencias absolutas.
- Para cada valor de la variable estadística trazamos una barra vertical cuya altura coincida con su frecuencia absoluta.



Existen distintas variantes del diagrama de barras, entre las que destacamos el diagrama de barras de frecuencias acumuladas y el diagrama de barras horizontales.

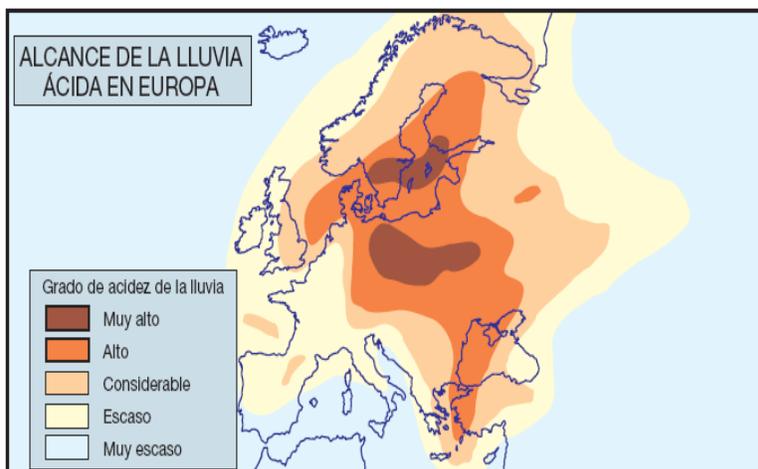
5.2.5.2 Diagrama de frecuencias acumuladas

Este diagrama se obtiene al representar en el eje de ordenadas las frecuencias absolutas acumuladas de cada valor de la variable.



5.2.5.3 Cartograma

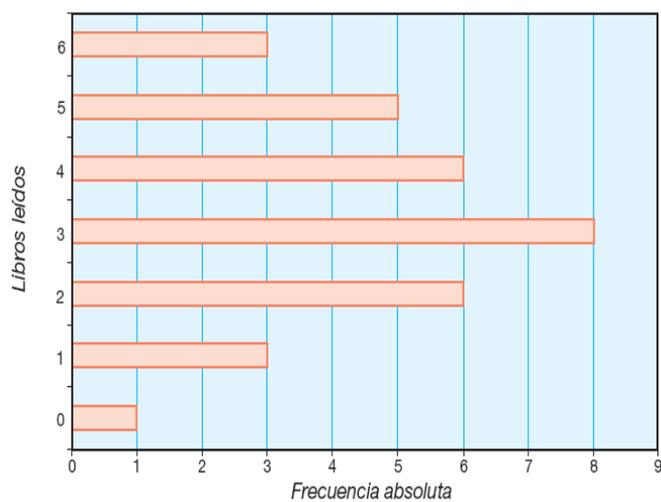
Los cartogramas son mapas en los que aparecen coloreadas las diferentes zonas según el valor que toma la variable estadística en cada una de ellas.



En ocasiones, es útil recurrir al uso de gráficos *comparativos* y *evolutivos*

5.2.5.4 Diagrama de barras horizontales

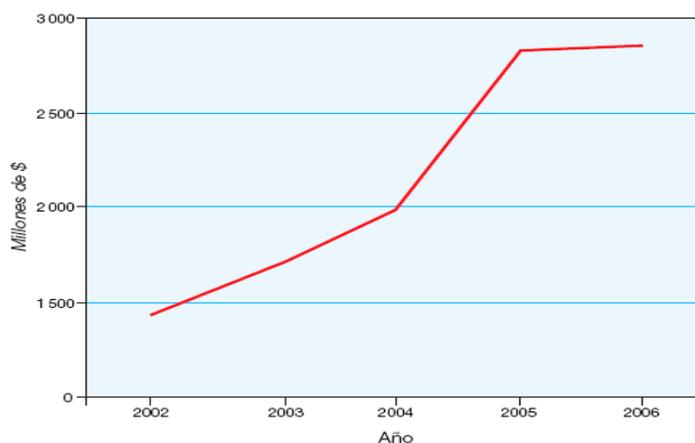
Si al dibujar el diagrama de barras representamos en el eje de abscisas las frecuencias absolutas y en el de ordenadas los valores de la variable estadística, obtenemos el siguiente diagrama:



5.2.5.5 Gráfico de polígono de frecuencias

El polígono de frecuencias es una línea poligonal que se obtiene al unir los puntos determinados por los valores de la variable estadística y su correspondiente frecuencia absoluta.

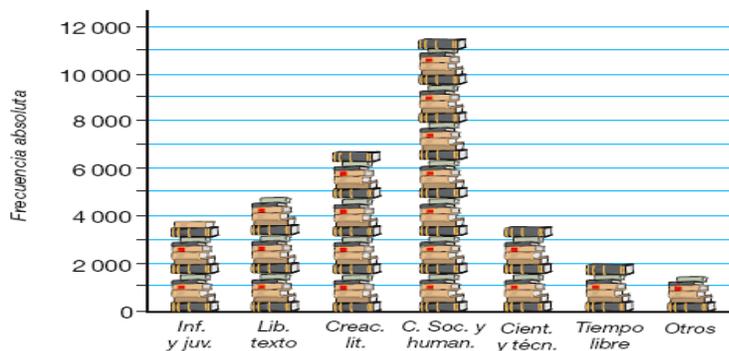
El gráfico siguiente muestra las contribuciones a UNICEF en el período 2002 a 2006.



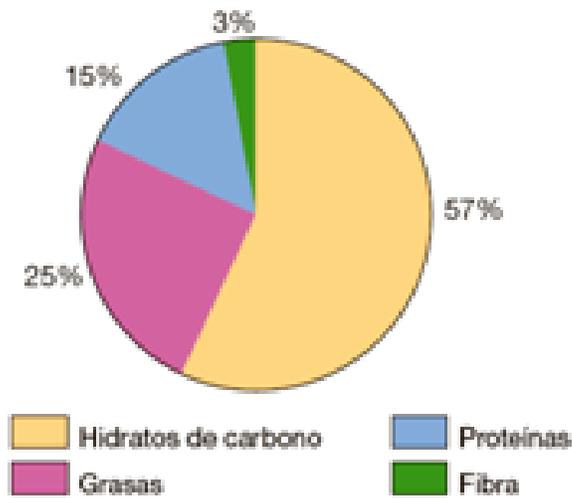
5.2.5.6 Pictograma

Es un diagrama de barras en el que éstas se han sustituido por dibujos representativos de la variable estudiada.

Por ejemplo, este pictograma muestra el número de títulos publicados por editoriales durante el año 2006 en el Ecuador.



5.2.5.7 Diagrama de sectores



Este gráfico consiste en un círculo dividido en sectores de amplitud proporcional a las frecuencias de cada valor de la variable estadística.

Para construirlo:

- Calculamos la amplitud de cada sector multiplicando por 360° las frecuencias relativas.
- Dibujamos un círculo y, utilizando un graduador de ángulos, lo dividimos en sectores de la amplitud calculada.

Al observarlo, concluimos que:

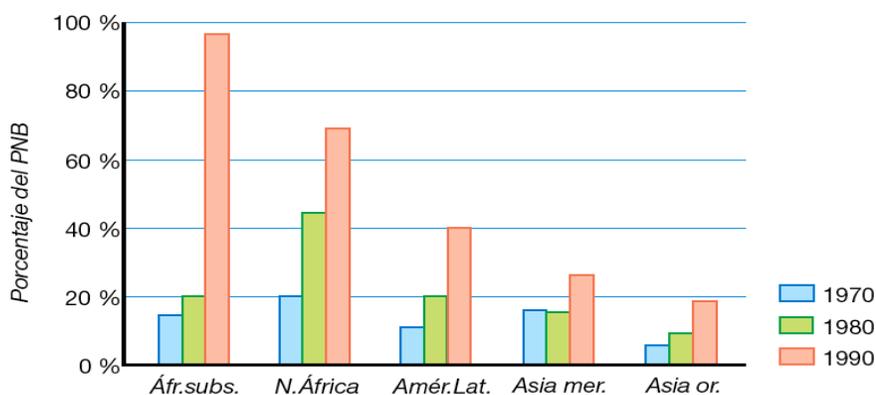
- Más de la mitad de una dieta equilibrada debe estar formada por hidratos de carbono. Una cuarta parte debe estar constituida por grasas.
- La proporción de proteínas debe ser cinco veces mayor que la de fibra.

5.2.5.8 Gráfico comparativo

En este gráfico se muestran los datos de más de una variable estadística. De esta manera pueden compararse más fácilmente que si se estuvieran representados por separado.

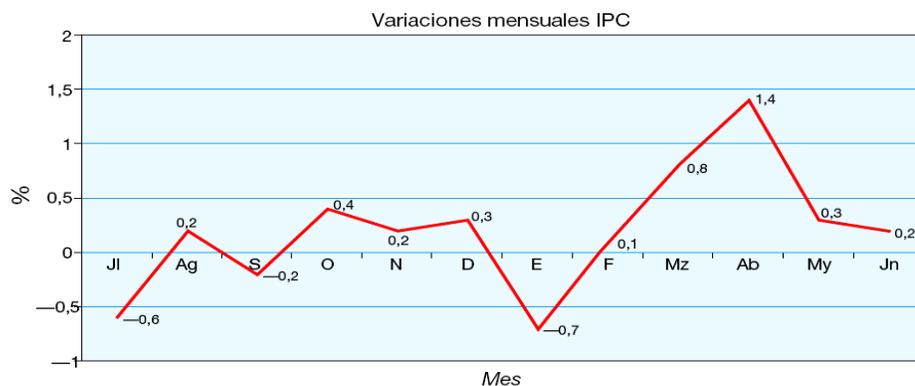
Observa la superposición de tres diagramas de barras.

Al dibujar los tres diagramas en los mismos ejes, podemos contrastar más fácilmente la evolución de la deuda externa, en porcentaje de PNB (producto nacional bruto), en diferentes zonas del planeta, durante varios años.



5.2.5.9 Gráfico evolutivo

En este gráfico evolutivo se muestran las variaciones mensuales del Índice de Precios al Consumo (IPC) a lo largo de un año.



(MINISTERIO DE EDUCACIÓN, NOVENO AÑO EGB, pp. 29-34)

5.2.6 Parámetros estadísticos

Si observas los periódicos, podrás leer noticias con los siguientes datos:

- Cada persona produce en promedio 537 kg de basura al año.
- El número medio de hijos por mujer en Ecuador es 1,52.

Estas informaciones proceden del cálculo, a partir de los valores de la variable, de unos parámetros estadísticos. A continuación, estudiaremos tres de ellos: la media aritmética, la moda y la mediana.

5.2.6.1 Media aritmética

“La media aritmética o término medio es la suma de varios valores dividida por el número de ellos”.

(Bustamante, Luna, 1988, p. 129)

La media de los datos x_1, \dots, x_n , denotada por \bar{x} , es simplemente el promedio $(x_1 + \dots + x_n)/n$.

(Rincón, 2006, p 78)

Cuando trabajamos con variables estadísticas cuantitativas, podemos tomar como valor representativo de la serie de datos el que resultaría de repartir la suma de todos los datos en partes iguales entre el número total de ellos.

La **media aritmética** de una serie de datos se obtiene sumando todos los datos y dividiendo entre el número total de ellos. Se representa por \bar{X}

La edad, en años, de los participantes en un campeonato de ajedrez es la siguiente: 16, 21, 45, 36, 30, 18, 29, 27, 18, 47, 22 y 40. Calcula la media aritmética de estos datos.

Para hallar la media aritmética, sumamos la edad de cada uno de los participantes y dividimos el resultado por el número de participantes.

$$\bar{x} = \frac{16 + 21 + 45 + 36 + 30 + 18 + 29 + 27 + 18 + 47 + 22 + 40}{12} = 29,1$$

La edad media es de 29,1 años.

Para calcular la media aritmética de un conjunto de datos cuyos valores se repiten, podemos utilizar las frecuencias absolutas (n_i) de cada valor de la variable (x_i). Así, para los datos de la tabla:

Libros leídos (x_i)	Frecuencia absoluta (n_i)
$x_1 = 0$	$n_1 = 1$
$x_2 = 1$	$n_2 = 3$
$x_3 = 2$	$n_3 = 6$
$x_4 = 3$	$n_4 = 8$
$x_5 = 4$	$n_5 = 6$
$x_6 = 5$	$n_6 = 5$
$x_7 = 6$	$n_7 = 3$
	$N = 32$

Si representamos por x_1, x_2, \dots, x_k los diferentes valores de la variable, por n_1, n_2, \dots, n_k sus respectivas frecuencias absolutas y por N el número de datos, la media aritmética se expresa:

$$\bar{X} = \frac{X_1 \cdot n_1 + X_2 \cdot n_2 + \dots + X_k \cdot n_k}{N}$$

$$\bar{X} = \frac{0 \times 1 + 1 \times 3 + 2 \times 6 + 3 \times 8 + 4 \times 6 + 5 \times 5 + 6 \times 3}{32} = 3,3$$

Ahora hay dos datos $\boxed{15, 23, 24, 26, 26, 28, 30, 36, 36, 40}$ centrales, 26 y 28. Diremos que la mediana es la media aritmética de estos dos datos.

$$\boxed{\frac{26 + 28}{2} = 27}$$

Al ordenar de menor a mayor los datos obtenidos en un estudio estadístico, la **mediana** es:

- El dato que ocupa el lugar central si el número de datos es impar.
- La media aritmética de los dos datos centrales si el número de datos es par.

(MINISTERIO DE EDUCACIÓN, NOVENO AÑO EGB, pp. 34-35)

6. Diagnóstico del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad en los estudiantes de noveno año.

6.1 Aprendizaje de los conceptos generales de estadística

Este criterio busca diagnosticar los conocimientos de los estudiantes en cuanto a conceptos generales de estadística para lo cual se plantea los siguientes indicadores:

- ✓ Defina los conocimientos previos como: población, individuo, muestra, variable estadística y dato.
- ✓ Aplique los conceptos de población, individuo, muestra, variable estadística y dato en problemas de la vida diaria.
- ✓ Clasifique a las variables estadísticas.
- ✓ Elabore una lista sobre los contenidos tratados de estadística.

6.2 Aprendizaje de la elaboración de tablas de frecuencias y análisis de resultados de datos recolectados.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante acerca la elaboración de tablas de frecuencias y análisis de resultados de datos recolectados para lo cual se plantea los siguientes indicadores.

- ✓ Organiza las tablas de frecuencia
- ✓ Construye tablas de frecuencia
- ✓ Aprecia las tablas de frecuencia
- ✓ Analiza las tablas de frecuencia
- ✓ Argumenta las tablas de frecuencia
- ✓ Explica las tablas de frecuencia

6.3 Aprendizaje de interpretación de valores de la media, mediana y moda en una distribución de datos.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante acerca de la interpretación de valores de la media, mediana y moda en una distribución de datos estadísticos para lo cual se plantea los siguientes indicadores.

- ✓ Define los conceptos de media, mediana y moda en una distribución de datos
- ✓ Localiza los valores de la media, mediana y moda
- ✓ Valora los datos de la media, mediana y moda en una distribución de datos
- ✓ Examina los valores de la media, mediana y moda
- ✓ Revisa los valores de la media, mediana y moda
- ✓ Interpreta los valores de la media, mediana y moda

6.4 Aprendizaje de la obtención de una muestra apropiada de acuerdo a la población para la recolección de datos estadísticos.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante acerca de la obtención de una muestra apropiada lo cual se plantea los siguientes indicadores.

- ✓ Reconoce el número de elementos de la muestra
- ✓ Discute la obtención de una muestra apropiada de acuerdo a la población
- ✓ Aprecia los datos de toda la población para la recolección de los datos estadísticos
- ✓ Investiga cual es la muestra apropiada para la obtención de los datos
- ✓ Planifica la recolección de datos estadísticos
- ✓ Evalúa el valor que toma la variable estadística en todos y cada uno de los individuos de la población.

6.5 Aprendizaje de presentación de datos estadísticos de una muestra en diferentes gráficos estadísticos.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante acerca de la presentación de datos estadísticos en diferentes gráficos estadísticos para lo cual se plantea los siguientes indicadores.

- ✓ Tabula los datos estadísticos de una muestra en diferentes gráficos estadísticos
- ✓ Reconoce los diferentes tipos de gráficos estadísticos
- ✓ Aplica los datos en diferentes gráficos estadísticos
- ✓ Analiza los resultados de los datos de los gráficos estadísticos
- ✓ Categoriza los datos estadísticos de una muestra de diferentes gráficos estadísticos
- ✓ Interpreta los resultados de los gráficos estadísticos

6.6 Aprendizaje de organizar en un diagrama de tallos y hojas los datos obtenidos de una muestra.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante acerca de organizar los datos obtenidos de una muestra en un diagrama de tallos y hojas para lo cual se plantea los siguientes indicadores.

- ✓ Organiza en un diagrama de tallos y hojas los datos obtenidos de una muestra
- ✓ Construye un diagrama de tallos y hojas para interpretar algunos tipos de datos
- ✓ Encuentra algunas características en el diagrama de tallos y hojas
- ✓ Analiza los datos recolectados, mediante la representación grafica
- ✓ Establece las características para ser interpretadas
- ✓ Compara cuan dispersos están los valores

6.7 Aprendizaje de contenidos del bloque curricular de probabilidad y estadística.

Este criterio busca diagnosticar los contenidos del bloque curricular de estadística y probabilidad en los estudiantes para lo cual se plantea los siguientes indicadores:

- ✓ Explicación del docente en la clase sobre los contenidos del bloque curricular de probabilidad y estadística
- ✓ Sugerencia de fuentes de información por parte del docente para complementar el estudio anterior.
- ✓ Recepción de trabajos y aplicación de una prueba de logros de aprendizaje.
- ✓ Entrega de trabajos con sus calificaciones respectivas.

6.8 Aprendizaje del desarrollo, organización e interpretación de datos estadísticos.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante acerca del desarrollo, organización e interpretación de datos estadísticos para lo cual se plantea los siguientes indicadores

- ✓ Examina la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Discute la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Practica la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Analiza la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Argumenta la observación, la encuesta y los trabajos grupales
- ✓ Valora la observación, la encuesta y los trabajos grupales

6.9 Aprendizaje en el proceso de desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.

Este criterio busca diagnosticar la información que tiene el estudiante en el proceso de desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad, para lo cual se plantea los siguientes indicadores

- ✓ Reconoce el estudiante razonar
- ✓ Asocia el estudiante pensar lógica y críticamente
- ✓ Demuestra el estudiante resolver problemas
- ✓ Determina el estudiante razonar
- ✓ Logra el estudiante resolver problemas
- ✓ Recomienda pensar lógica y críticamente

6.10 Aprendizaje de la bibliografía en la enseñanza de la probabilidad y estadística.

Este criterio busca diagnosticar las fuentes de estudio a los que el estudiante tiene acceso para construir o complementar el aprendizaje de probabilidad y estadística, para lo cual se plantea los siguientes indicadores:

- ✓ Organiza la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Asocia la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Selecciona la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Analiza la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Argumenta la bibliografía investigada por usted y sus alumnos
- ✓ Valora la bibliografía investigada por usted y sus alumnos.

3. El uso del Método Heurístico

3.1 Reseña Histórica

La palabra heurística proviene de la palabra griega heuriskein que significa descubrir, encontrar. Por heurística entendemos una estrategia, método, criterio o truco usado para hacer más sencilla la solución de problemas difíciles. El conocimiento heurístico es un tipo especial de conocimiento usado por los humanos para resolver problemas complejos. En este caso el adjetivo heurístico significa medio para descubrir.

Debido a la existencia de algunos problemas importantes con un gran interés práctico difíciles de resolver, comienzan a surgir algoritmos capaces de ofrecer posibles soluciones que aunque no consiguen el resultado óptimo, si que se acercan en un tiempo de cálculo razonable. Estos algoritmos están basados en el conocimiento heurístico y por lo tanto reciben el nombre de algoritmos heurísticos.

Por lo general, los algoritmos heurísticos encuentran buenas soluciones, aunque a veces no hay pruebas de que la solución pueda hallarse en un tiempo razonablemente corto o incluso

de que no pueda ser errónea. Frecuentemente pueden encontrarse casos particulares del problema en los que la heurística obtendrá resultados muy malos o que tarde demasiado en encontrar una solución.

Un método heurístico es un conjunto de pasos que deben realizarse para identificar en el menor tiempo posible una solución de alta calidad para un determinado problema.

Al principio esta forma de resolver problemas no fue bien vista en los círculos académicos, debido fundamentalmente a su escaso rigor matemático. Sin embargo, gracias a su interés práctico para solucionar problemas reales fue abriendo poco a poco las puertas de los métodos heurísticos, sobre todo a partir de los años 60. Actualmente las versiones matemáticas de métodos heurísticos están creciendo en su rango de aplicaciones, así como en su variedad de enfoques.

Nuevas técnicas heurísticas son utilizadas a diario por científicos de computación, investigadores operativos y profesionales, para resolver problemas que antes eran demasiado complejos o grandes para las anteriores generaciones de este tipo de algoritmos.

La popularización del concepto se debe al matemático George Pólya, con su libro *Cómo resolverlo* (How to solve it). Habiendo estudiado tantas pruebas matemáticas desde su juventud, quería saber cómo los matemáticos llegan a ellas. El libro contiene la clase de recetas heurísticas que trataba de enseñar a sus alumnos de matemáticas.

Cuatro ejemplos extraídos de él ilustran el concepto mejor que ninguna definición:

- Si no consigues entender un problema, dibuja un esquema.
- Si no encuentras la solución, haz como si ya la tuvieras y mira qué puedes deducir de ella (razonando a la inversa).
- Si el problema es abstracto, prueba a examinar un ejemplo concreto.
- Intenta abordar primero un problema más general (es la “paradoja del inventor”: el propósito más ambicioso es el que tiene más posibilidades de éxito).

3.2 Definición del método heurístico

“Es el método mediante el cual la actividad del profesor consiste en conducir al alumno a hallar por sí mismo el conocimiento que se desea que adquiriera; el papel del maestro en este método es estimular al alumno al pensamiento reflexivo, guiarlo para que indague e investigue, para que llegue a conclusiones”. (Torres, 1986, p.115)

Según el matemático George Pólya la base de la heurística está en la experiencia de resolver problemas y en ver cómo otros lo hacen. Consecuentemente se dice que hay búsquedas ciegas, búsquedas heurísticas (basadas en la experiencia) y búsquedas racionales.

(G. Polya, 1945)

Método Heurístico: (Del griego heurístico = yo encuentro). Se fundamenta en que el profesor incite al alumno a comprender antes de fijar, implicando justificaciones o fundamentaciones lógicas y teóricas que pueden ser presentadas por el profesor o investigadas por el alumno.

(Matute y otros, 1998)

3.3 Estructura del método heurístico según G. Polya

Según Polya (1957), cuando se resuelven problemas, intervienen cuatro operaciones mentales:

1. Entender el problema
2. Trazar un plan
3. Ejecutar el plan (resolver)
4. Revisar

Numerosos autores de textos escolares de matemáticas hacen referencia a estas cuatro etapas planteadas por Polya. Sin embargo, es importante notar que estas son flexibles y no

una simple lista de pasos como a menudo se plantea en muchos de esos textos (Wilson, Fernández & Hadaway, 1993).

Es necesario hacer énfasis en la naturaleza dinámica y cíclica de la solución de problemas. En el intento de trazar un plan, los estudiantes pueden concluir que necesitan entender mejor el problema y deben regresar la etapa anterior; o cuando han trazado un plan y tratan de ejecutarlo, no encuentran cómo hacerlo entonces, la actividad siguiente puede ser intentar con un nuevo plan o regresar y desarrollar una nueva comprensión del problema (Wilson, Fernández & Hadaway, 1993; Guzdial, 2000).

3.3.1 Entender el problema

En el estudio de la resolución de problemas, reconocemos que la claridad en el entendimiento del problema resulta determinante en el proceso de resolverlo. En esta primera fase, de familiarización hacia el problema, es importante reflexionar en cuestiones como "qué se pide", "qué se tiene" y "adónde se quiere llegar".

Algunas recomendaciones a continuación

- Leer el problema varias veces
- Establecer los datos del problema
- Aclarar lo que se va a resolver (¿Cuál es la pregunta?)
- Precisar el resultado que se desea lograr
- Determinar la incógnita del problema
- Organizar la información
- Agrupar los datos en categorías
- Trazar una figura o diagrama.

El docente debe proponer un problema con un nivel de dificultad adecuado (ni muy fácil, ni muy difícil), el cual debe ser expuesto de forma natural e interesante para el estudiante.

3.3.2 Hacer el plan

En la etapa de concebir un plan, el papel del docente radica en guiar al estudiante, a través de preguntas, hacia una estrategia para la solución del problema basada en experiencias anteriores y conocimientos previos.

- Escoger y decidir las operaciones a efectuar.
- Eliminar los datos inútiles.
- Descomponer el problema en otros más pequeños.

3.3.3 Ejecutar el plan (Hacer)

En lo que respecta a la etapa de ejecución del plan, es el estudiante quien examina todos los detalles y analiza que los pasos realizados sean correctos (es importante hacer notar la diferencia entre demostrar que un paso es correcto a simplemente comprobarlo).

- Ejecutar en detalle cada operación.
- Simplificar antes de calcular.
- Realizar un dibujo o diagrama.

3.3.4 Analizar la solución (Revisar)

Finalmente, en el cuarto paso, se lleva a cabo una visión retrospectiva de la solución con el objeto de verificar el resultado y el razonamiento seguidos, esto le permite al estudiante afianzar sus conocimientos y desarrollar aptitudes para resolver otros problemas.”

- Dar una respuesta completa
- Hallar el mismo resultado de otra manera.
- Verificar por apreciación que la respuesta es adecuada.

(Guerra, 2009, p. 52)

3.4 Aplicación del Método Heurístico

Como disciplina científica, la heurística es aplicable a cualquier ciencia e incluye la elaboración de medios auxiliares, principios, reglas, estrategias y programas que faciliten la búsqueda de vías de solución a problemas; o sea, para resolver tareas de cualquier tipo para las que no se cuente con un procedimiento algorítmico de solución.

Según Horst Müller: Los Procedimientos Heurísticos son formas de trabajo y de pensamiento que apoyan la realización consciente de actividades mentales exigentes.

3.5 Procedimientos Heurísticos como método científico

Según H. Müller los **procedimientos heurísticos** son formas de trabajo y de pensamientos que apoyan la realización consciente de actividades mentales exigentes.

3.5.1 Principios Heurísticos

Son de gran utilidad para la búsqueda de nuevos conocimientos y para su fundamentación, también sugieren ideas para la solución de diferentes problemas. Los más utilizados son:

1. La analogía.
2. La generalización.
3. Principio de la movilidad.
4. Consideración de casos especiales o casos límites.
5. Inducción incompleta.
6. Medir y probar.
7. Reducción a problemas ya resueltos.

3.5.2 Reglas Heurísticas

Representan impulsos que provoca el profesor en los estudiantes mediante observaciones, preguntas y recomendaciones, que ayudan a éstos a orientar se en la búsqueda de la solución del problema.

Las Reglas Heurísticas que más se emplean son:

- * Separar lo dado de lo buscado.
- * Representar magnitudes dadas y buscadas con variables.
- * Determinar si se tienen fórmulas adecuadas.
- * Utilizar números (estructuras más simples) en lugar de datos.
- * Reformular el problema.

3.5.3 Estrategias Heurísticas

Se comportan como recursos organizativos del proceso de resolución, que contribuyen especialmente a determinar la vía de solución del problema abordado.

Existen dos estrategias:

- ✓ El trabajo hacia adelante: se parte de lo dado para realizar las reflexiones que han de conducir a la solución del problema.
- ✓ El trabajo hacia atrás: se examina primeramente lo que se busca y, apoyándose de los conocimientos que se tienen, se analizan posibles resultados intermedios de lo que se puede deducir lo buscado, hasta llegar a los dados.

(Martin, 2007, pp. 5-9)

3.6 Ejemplificación

Se puede usar el método heurístico al momento de calcular la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

Problema

Durante el empaquetado de fundas de azúcar, un supervisor registra en su informe de observaciones la siguiente sucesión de tiempos (en segundos), utilizados por una de las máquinas:

INFORME: 4,16; 42,2; 4,96; 4,20; 4,73; 4,28; 4,39.

Con estos datos, dentro de su informe, el supervisor debe presentar el cálculo de la media aritmética y de la mediana.

1. Entender el problema

En este aspecto lo que debemos cuestionarnos es, “que se pide”, “que se tiene” y “a donde se quiere llegar”

Primeramente vamos a leer el problema varias veces para poder comprenderlo.

Establecemos los datos del problema: en este caso tenemos los tiempos (en segundos), utilizados por una de las máquinas:

INFORME: 4,16; 42,2; 4,96; 4,20; 4,73; 4,28; 4,39.

Aclaremos que vamos a resolver (incógnita): el supervisor debe presentar el cálculo de la media aritmética y de la mediana.

Precisamos el resultado que deseamos lograr: calcular la media aritmética es decir, el promedio de tiempo que usan las máquinas para sellar fundas de azúcar en segundos; y la mediana, es decir, el promedio de los tiempos registrados.

2. Trazar un plan

Para trazar el plan procedemos a buscar la estrategia adecuada a utilizar en la resolución del problema para lo cual será necesario combinar experiencias anteriores y conocimientos previos; En este problema procedemos de la siguiente manera:

Vamos a elegir las operaciones que se nos va a ser necesarias efectuar.

Para el cálculo de la media aritmética vamos a aplicar:

$$\bar{x} = \frac{\text{suma de todos los datos}}{\text{numero total de datos}}$$

Para el cálculo de la mediana vamos a aplicar:

$$\text{Me} = \frac{n+1}{2}$$

Una vez elegidas las operaciones, procedemos a la ejecución del plan.

3. Ejecutar el plan (resolver)

En esta etapa el estudiante examina todos los detalles y analiza que los pasos realizados sean los correctos; para lo cual realiza cada operación de la manera más precisa posible.

Para la media aritmética tenemos: $\bar{x} = \frac{\text{suma de todos los datos}}{\text{numero total de datos}}$

Remplazando los datos registrados en la fórmula tenemos:

$$\bar{x} = \frac{4,16+42,2+4,96+4,20+4,73+4,28+4,39}{7} = \frac{68,92}{7} = 9,846$$

Para calcular la mediana tenemos: $Me = \frac{n+1}{2}$

Para lo cual debemos ordenar los datos de forma ascendente esto es:

4,16; 4,20; 4,28; 4,39; 4,73; 4,96; 42,2

Ahora procedemos a reemplazar los datos:

$n = 7$ (número total de datos)

$$Me = \frac{n+1}{2} = \frac{7+1}{2} = 4$$

Entonces la mediana estará ubicada el cuarto lugar de la sucesión de tiempos; entonces la mediana es 4,39.

$Me = 4,39$ segundos

4. Revisar

Una vez ejecutado el plan, nos queda revisar los resultados y el razonamiento seguido, lo que ayudara al estudiante a fortalecer sus conocimientos y desarrollar aptitudes al resolver otros problemas.

En este problema procedemos la verificación observando si los datos aplicados en la formula son los correctos.

Habiendo revisado los datos obtenidos, que de las medidas de tendencia central, la más sensible a los valores atípicos (extremos, o muy grandes o muy pequeños) es la media aritmética.

6. Estrategia de aplicación el método heurístico

6.1 Definición de taller

(Cacheiro, 2010, p. 234) “Según María Inés Maceratesi un taller consiste en la reunión de un grupo de personas que desarrollan funciones o papeles comunes o similares, para estudiar y analizar problemas y producir soluciones de conjunto.

Según Mirebant Perozo (1990), un taller pedagógico es una reunión de trabajo donde se unen los participantes en pequeños grupos o equipos para hacer aprendizajes prácticos según los objetivos que se proponen y el tipo de asignatura que los organice.

Por su parte para Añorga Morales, J. y otros (1995) el taller es una forma de enseñanza aprendizaje donde se construye colectivamente conocimientos con una metodología participativa, dinámica, coherente, tolerante frente a las diferencias; donde las decisiones y conclusiones se toman mediante mecanismos colectivos, y donde las ideas comunes se tienen en cuenta.

(Agüero, Sequera, 2011, p. 36)

"En lo sustancial el taller es una modalidad pedagógica de aprender haciendo". ...en este sentido el taller se apoya en principio de aprendizaje formulado por Froebel en 1826: "Aprender una cosa viéndola y haciéndola es algo mucho más formador, cultivador, vigorizante que aprenderla simplemente por comunicación verbal de las ideas".

6.2 Talleres de aplicación

6.2.1 Taller 1: Uso del método heurístico en el cálculo de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

Aplicación de prueba de conocimientos

1. Tema: Uso del método heurístico en el cálculo de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

2. Datos informativos:
 - Institución:
 - Paralelo:
 - Fecha:
 - Horario:
 - Número de estudiantes:
 - Investigador:

3. Objetivos:
 - Determinar el aporte del método heurístico en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, al calcular la mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.
 - Calcular la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.
 - Interpretar los resultados de la información contenida en el cálculo de la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos.

4. Metodología de trabajo:
 - Prueba de conocimientos previos.
 - Se iniciara con una breve motivación acerca del tema a tratar, mediante la presentación de un video
 - Se realizara una breve explicación del método heurístico.
 - Al finalizar el taller se tomara al estudiante un test, que nos servirá para determinar la utilidad del método heurístico.
 - Indicaciones generales para el próximo taller y despedida.

5. Recursos:

- Computador portátil
- Retroproyector
- Material de apoyo

6. Programación:

ACTIVIDAD	TIEMPO	RESPONSABLE
➤ Ingreso a clases	10 minutos	Wendy Sánchez
➤ Prueba de entrada	20 minutos	
➤ Desarrollo del tema	60 minutos	
➤ Aplicación de la prueba	20 minutos	
➤ Despedida	10 minutos	

- Apoyo teórico

Ministerio de Educación, 2010, Actualización y Fortalecimiento Curricular para la Educación General Básica.

7. Resultados de aprendizaje:

Se tomara una prueba diagnóstica, de manera que se evidencie el mejoramiento del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el cálculo de la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes a través de este taller.

8. Conclusiones

- El método heurístico resultara de gran efectividad para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en el cálculo de la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

- Los estudiantes adquieren aprendizajes significativos con el empleo del método heurístico.
- Es factible aplicar el método heurístico en el cálculo de las medidas de tendencia central.

9. Recomendaciones:

- Se debe aplicar el Método heurístico para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallos y hojas.
- Los estudiantes deben tener claro los conceptos básicos dentro del desarrollo de una estadística.

10. Bibliografía:

Ministerio de educación del Ecuador, Matemática noveno año, Quito Ecuador, Primera Edición, 2011, Don Bosco.

6.2.2 Taller 2: Uso del método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

Aplicación de prueba de conocimientos

1. Tema: Uso del método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

2. Datos informativos:

- Institución:
- Paralelo:
- Fecha:
- Horario:
- Número de estudiantes:
- Investigador:

3. Objetivos:

- Determinar el aporte del método heurístico en el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.
- Elaborar el diagrama de tallo y hojas de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

4. Metodología de trabajo:

- Prueba de conocimientos previos.
- Se iniciara con una breve motivación acerca del tema a tratar, mediante la presentación de un video.
- Se realizara una breve explicación del método heurístico.
- Al finalizar el taller se tomara al estudiante un test, que nos sirvió para determinar la utilidad del método heurístico.
- Despedida.

5. Recursos:

- Computador portátil
- Retroproyector
- Material de apoyo

6. Programación:

ACTIVIDAD	TIEMPO	RESPONSABLE
➤ Ingreso a clases	10 minutos	Wendy Sánchez
➤ Prueba de entrada	20 minutos	
➤ Desarrollo del tema	60 minutos	
➤ Aplicación de la prueba	20 minutos	
➤ Despedida	10 minutos	

- Apoyo teórico

El apoyo teórico el cual utilizaré es el tomado de los libros del Ministerio de Educación, el Método Heurístico según Polya, entre otros.

- Estrategia metodológica

La estrategia metodológica a utilizar es el Método Heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

7. Resultados de aprendizaje:

- Se tomara una prueba diagnóstica, de manera que se evidencie el mejoramiento del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas a través de este taller.

8. Conclusiones

- El Método heurístico es efectivo para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallos y hojas.
- Es factible la utilización del método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

9. Recomendaciones

- Se debe aplicar el Método heurístico para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño, en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallos y hojas.
- Los estudiantes deben tener claro los conceptos básicos dentro del desarrollo de una estadística.

10. Bibliografía:

Ministerio de Educación, 2010, Actualización y Fortalecimiento Curricular para la Educación General Básica.

f. METODOLOGÍA

Para desarrollar la investigación se utilizará la siguiente metodología:

➤ **Determinación del diseño de investigación**

Responde a un diseño de tipo descriptivo porque se realizará un diagnóstico del aprendizaje de destrezas con criterio de desempeño del bloque de estadística y probabilidad para determinar dificultades, carencias o necesidades.

Adicionalmente con esta información se planteara un diseño cuasiexperimental por cuanto intencionadamente se potenciara el aprendizaje de destrezas con criterio de desempeño del bloque de estadística y probabilidad en base al uso del método heurístico, en el noveno grado de Educación General Básica y en un tiempo y espacio determinado para aplicar la propuesta alternativa y observar sus bondades.

➤ **Proceso metodológico**

≈ Se teoriza el objeto de estudio del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad a través del siguiente proceso:

- a) Elaboración de un mapa mental del objeto de estudio.
- b) Elaboración de un esquema de trabajo del objeto de estudio.
- c) Fundamentación teórica de cada descriptor del esquema de trabajo.
- d) El uso de las fuentes de información se toma en forma histórica utilizando las normas internacionales APA.

≈ Para diagnosticar la realidad temática se procederá de la siguiente manera:

- a) Elaboración de un mapa mental de la realidad temática.
- b) Evaluación diagnóstica.

- c) Planteamiento de criterios e indicadores.
- d) Definición de lo que diagnostica el criterio con tales indicadores.

≈ Para determinar el paradigma o modelo del método heurístico como elemento de solución para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad se procederá de la siguiente manera:

- a) Definición de la alternativa.
- b) Concreción de un modelo teórico o modelos de la alternativa.
- c) Análisis procedimental de cómo funciona el modelo.

≈ Establecido los modelos de la alternativa se procederá a su aplicación mediante talleres (en esta investigación se concibe como taller un aprender haciendo construcción, reparación o creación de nuevas cosas)

Los talleres que se presentaran, recorren temáticas como las siguientes:

- a) Taller 1: Uso del método heurístico en el cálculo de parámetros estadísticos (media, mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.
- b) Taller 2: Uso del método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

≈ Para valorar la efectividad de la alternativa en la potenciación del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística se siguió el siguiente proceso:

- a) Antes de aplicar la alternativa se tomara una prueba de conocimientos, actitudes y valores sobre la realidad temática.
- b) Aplicación de la alternativa.
- c) Aplicación de la misma prueba anterior después del taller.

d) Comparación de los resultados con las pruebas aplicadas utilizando como artificio las pruebas tomadas antes del taller asignadas con X y las pruebas aplicadas después del taller asignadas con Y

e) La comparación se realizara utilizando la Prueba Signo Rango de Wilcoxon.

Para el caso de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon se tiene la siguiente tabla y fórmulas a utilizar.

La tabla quedaría de la siguiente manera:

Nº	X	Y	D = Y-X	VALOR ABS.	RANGO	RANGO +	RANGO -
						Σ =	Σ =

Las fórmulas a utilizar, luego de la elaboración de la tabla, son:

$$W = \text{RANGO POSITIVO} - \text{RANGO NEGATIVO.}$$

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y ($X = Y$).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X ($Y > X$).

$$\mu_w = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon.

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

σ_w = Desviación Estándar.

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

≈ Para construir los resultados se tomara en cuenta el diagnóstico de la realidad temática y la aplicación de la alternativa.

- a) Resultados del diagnóstico.
- b) Resultados de la aplicación de la alternativa.

≈ Para plantear la discusión se considerara que esta tiene dos campos:

- a) Discusión con respecto al diagnóstico.
- b) Discusión con respecto a la aplicación de la alternativa.

≈ Para elaborar las conclusiones se tomara en cuenta el diagnóstico de la realidad temática y la aplicación de la alternativa:

- a) Conclusiones con respecto al diagnóstico de la realidad temática.
- b) Conclusiones con respecto a la alternativa.

≈ Al término de la investigación se recomendara la alternativa de ser positiva su valoración en tanto tal que se dirá que :

Para el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad es muy importante usar el método heurístico para el reforzamiento del conocimiento de las alumnas y alumnos.

Para que los actores educativos, docentes y estudiantes tomen en cuenta la alternativa para solucionar los problemas encontrados en la realidad temática.

Población y muestra:

Quiénes	Población	Muestra
Informantes		
Estudiantes	34	-
Profesores	1	-

g. CRONOGRAMA

Tiempo Actividades	2013				2014												2015			
	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	
Construcción del proyecto de tesis	■	■	■	■	■	■	■													
Construcción del título	■	■	■	■	■	■														
Construcción de preliminares						■														
Construcción de introducción y resumen en castellano e inglés							■													
Construcción de la revisión de literatura								■												
Construcción de materiales y métodos									■											
Construcción de resultados									■	■	■									
Construcción de la discusión										■										
Construcción de conclusiones y recomendaciones										■										
Construcción de la bibliografía										■										
Construcción de anexos										■	■	■	■							
Construcción de informes de tesis												■	■	■	■	■	■	■		
Estudio y calificación privado																	■	■		
Agregado de sugerencias del tribunal a la tesis																		■		
Construcción del artículo científico																			■	
Grado público																				■

h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	PARCIAL	INGRESOS	GASTOS
INGRESOS			
Aportes personales del investigador		4560.00	
Aportes para investigación			
Diseño del proyecto	566.00		
Desarrollo de la investigación	1717.00		
Grado	2277.00		
GASTOS CORRIENTES / GASTOS			
BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO			
Servicios básicos			280.00
Energía eléctrica	70.00		
Telecomunicaciones	210.00		
Servicios generales			1570.00
Edición, impresión, reproducción y publicaciones.	500.00		
Difusión, información, y publicidad	420.00		
Traslados, instalación, viáticos y subsistencias.	300.00		
Pasaje del interior			
Pasaje al exterior			
Viáticos y subsistencias en el interior	350.00		
Instalación, mantenimiento y reparación			
Edificios, locales y residencias mobiliarios			
Contratación de estudios e investigaciones			500.00
Servicios de capacitación			
1 especialista por 5 días	500.00		
Gastos de informática			750.00
Equipos informáticos	500.00		
Mantenimiento de sistemas informáticos	250.00		
Bienes de uso y consumo corriente			860.00
Materiales de oficina	100.00		
Materiales de aseo	30.00		
Materiales de impresión, fotografía, producción y reproducción	430.00		
Materiales didácticos, repuestos y accesorios	300.00		
Bienes muebles			600.00
Mobiliario	200.00		
Libros y colecciones	400.00		
TOTAL DE INGRESOS Y GASTOS		\$ 4560.00	\$ 4560.00

i. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ MINISTERIO DE EDUCACION, Matemática noveno, Quito, Ecuador, Primera Edición, 2011, Don Bosco.
- ✓ BUSTAMANTE, Jaime, LUNA, Galo, Estadística Descriptiva, Loja, Ecuador, Segunda Edición, 1988, Talleres gráficos de la UTPL.
- ✓ ASTUDILLO, Geovanny, Estadística, Loja, Ecuador, 2010.
- ✓ GONZALEZ, MANCILL, Algebra Elemental Moderna, Buenos Aires, Argentina, Volumen 2, 1962, KAPELUSZ S.A., 950-13-2774-4.
- ✓ RODRIGUEZ, Fundamentos de estadística para investigadores, Edición 1, 2007, Editorial ECO.
- ✓ MARQUES, FELICIDAD, Estadística descriptiva a través del Excel, Alfaomega, 2010.
- ✓ BUENAÑO, Estadística inferencial, Primera Edición, 2008, CODEU.
- ✓ REUERTE, Introducción a la estadística, 2011, Editorial Ross.
- ✓ TIBAU, Introducción a la estadística, Primera Edición, 2007, Editorial CODEU.
- ✓ MATUTE, Jaime, GONZALEZ, Florencio, Y OTROS, Métodos Técnicas y Procedimientos activos, Cuenca, Ecuador, 1998, GRAFICA LITUMA.
- ✓ SANCHEZ, José, Matemática Básica, Loja, Ecuador, 2007, GRAFICAS J.R.L.

- ✓ MINISTERIO DE EDUCACION, Matemática noveno (Guía para docentes), Quito, Ecuador, Primera Edición, 2011, Don Bosco.
- ✓ MINISTERIO DE EDUCACION, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica 2010, Quito, Ecuador, 2011, Versión Web.(<https://dl.dropboxusercontent.com/u/57179340/Reforma%20Curricular/Reforma%20curricular%208vo%20a%2010mo%20nuevo/LIBROMATEMATICAS.pdf>)
- ✓ RINCON, Luis, 2006, Introducción a la Probabilidad y estadística, recuperado <http://www.matematicas.unam.mx/lars/libros/pe-agosto-2006.pdf>
- ✓ MORALES, Aron, 2012, Estadística y Probabilidades, recuperado de <http://dme.ufro.cl/clinicamatematica/pdf/Estadistica%20y%20Probabilidad.pdf>
- ✓ IBARRA, Luis, MARTINEZ, Alfonso, y otros, 2010, Probabilidad y Estadística I recuperado de Recuperado de: http://www.hacienda.go.cr/cifh/sidovih/cursos/material_de_apoyo-f-c-cifh/1materialdeapoyocursoscifh/4estad%20C3%ADsticabasica/probabilidadyestadistica.pdf
- ✓ G. POLYA, 1945, recuperado de <http://es.wikipedia.org/wiki/Heur%20C3%ADstica>
- ✓ CHACEL, Rosa, Estrategias para la solución de problemas, 2005, recuperado de http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas_varias/Material_de_apoyo/Estrategias%20de%20Polya.pdf.
- ✓ GUERRA, Vladimir, 2009, La conducción del método heurístico en la enseñanza de la matemática, recuperado de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2412/1/guerra_av.pdf

- ✓ MARTIN, Jorge, 2007, Enseñanza de la matemática, recuperado de http://www.alammi.info/revista/numero2/pon_0010.pdf

- ✓ AGÜERO, Julia, SEQUERA, Diana, 2011, Actitud de los estudiantes ante la aplicación de un taller grupal como estrategia para el proceso de aprendizaje, recuperado de <http://es.scribd.com/doc/58499932/14/Definición-de-Taller>

- ✓ BRAVO, Néstor, 2005, Concepto de taller, recuperado de http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/NESTOR%20BRAVO/Segunda%20Sesion/Concepto_taller.pdf

ANEXOS

ANEXO 2: ENCUESTAS EXPLORATORIAS A ESTUDIANTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

ENCUESTA A ESTUDIANTES

Estimado estudiante, con el propósito de obtener información acerca del nivel de desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño en Estadística y Probabilidad, acudimos a usted para solicitarle su colaboración respondiendo el siguiente cuestionario.

1. ¿Elabora una tabla de distribución de frecuencias y analiza los resultados de los datos recolectados?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

2. ¿Interpreta que sucede en los valores de la media, mediana y moda en una distribución cualquiera de datos?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

3. ¿Identifica en un conjunto de datos estadísticos si la variable es cuantitativa, discreta y continua?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

4. ¿Calcula la media aritmética, media, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

5. ¿Confecciona una tabla en frecuencias absolutas y frecuencias relativas y el porcentaje de un conjunto de datos?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

6. ¿Obtiene una muestra apropiada de acuerdo a la población para la recolección de los datos estadísticos?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

7. ¿Representa varios datos estadísticos obtenidos de una muestra en diferentes gráficos estadísticos?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

8. ¿Ordena en tablas de distribución de frecuencias los datos obtenidos de una muestra?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

9. ¿Analiza e interpreta los datos obtenidos de una muestra en un gráfico estadístico?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

10. ¿Organiza en un diagrama de tallos y hojas los datos obtenidos de una muestra?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

Gracias por su colaboración

ANEXO 3: ENCUESTAS EXPLORATORIAS A DOCENTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

ENCUESTA A DOCENTES

Estimado docente de matemática, con el propósito de obtener información acerca del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de la Estadística y Probabilidad, acudimos a usted para solicitarle su colaboración dando respuesta al siguiente cuestionario.

1. ¿Realiza lo establecido en el bloque curricular de estadística y probabilidad del noveno año de EGB, respecto al desarrollo de destrezas con criterio de desempeño?

Si ()

No ()

¿Por-qué?.....
.....

2. ¿Considera apropiado el texto otorgado por el Ministerio de Educación en lo referente al bloque curricular de estadística y probabilidad para los estudiantes del noveno año de EGB?

Si ()

No ()

¿Por-qué?.....
.....

3. ¿Para el desarrollo, organización e interpretación de datos estadísticos que actividades realiza en el aula?

- a. Debates ()
- b. Observación ()
- c. Encuesta ()
- d. Trabajos grupales ()
- e. Otros ()

¿Cuáles?.....
.....
.....

4. En el proceso de desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad del noveno año de EGB el estudiante logra:

- a. Razonar
- b. Pensar lógica y críticamente
- c. Argumentar
- d. Resolver problemas
- e. Otros

¿Cuáles?.....
.....
.....

5. ¿Encuentra deficiencias teóricas en el bloque curricular de estadística y probabilidad del noveno año de EGB en los parámetros estadísticos?

- Media aritmética
- Moda
- Mediana
- Rango

6. ¿Permite que el estudiante escoja una muestra de acuerdo a su interés?

- Siempre
- A veces
- Nunca

7. La bibliografía que usted utiliza para la enseñanza de la estadística y probabilidad del noveno año de EGB es:

- Investigada por usted
- Investigada por sus alumnos
- Otorgada por la autoridad educativa

Gracias por su colaboración

ANEXO 4: ENCUESTA A ESTUDIANTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

ENCUESTA A ESTUDIANTES

Estimado estudiante, con el propósito de obtener información acerca del nivel de desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño en Estadística y Probabilidad, acudimos a usted para solicitarle su colaboración respondiendo el siguiente cuestionario.

1. Reconoce cuales de los siguientes son medidas de tendencia central.

- a. Desviación Media ()
- b. Mediana ()
- c. Desviación Típica ()
- d. Moda ()
- e. Media aritmética ()

2.Cuál de las siguientes frases describe mejor lo que es la media aritmética.

- a. Es un promedio de datos ()
- b. Es el valor promedio de un conjunto de datos ()
- c. Es el valor medio de los datos dividido por el número de casos ()
- d. Es la suma de los datos dividida por el número de casos ()

3. La siguiente fórmula se $\bar{x} = \frac{x_1 \cdot n_1 + x_2 \cdot n_2 + \dots + x_k \cdot n_k}{N}$ la utiliza para hallar.

- a. La moda ()
- b. Media aritmética ()
- c. Mediana ()

4. La mediana de la siguiente serie de datos 18,17,15,14,14,13,12, es:

- a. 13 ()
- b. 14 ()
- c. 15 ()

5. La moda de una serie de datos estadísticos representa el valor que:

- a. Más se repite ()
- b. Menos se repite ()
- c. No se repite ()

6. En la serie estadística

X	F
180	2
179	4
178	7
177	12
176	5
175	4

La moda es:.....

7. La población se refiere a:

- a. Un conjunto de elementos matemáticos ()
- b. Un conjunto de todos los elementos de una investigación ()
- c. Una reunión de características ()
- d. Un conjunto de parámetros ()

8. La muestra se refiere a:

- a. El conjunto de elementos de una investigación ()
- b. El conjunto de estadísticos ()
- c. Una parte de la población ()
- d. Una consecuencia extraída de la población ()

9. La variable estadística se define como:

- a. Un conjunto de elementos que puede tomar diferentes valores ()
- b. Un conjunto de literales ()
- c. Un grupo de estadísticos ()
- d. La frecuencia de una población ()

10. Marque con una x la respuesta correcta:

- a. La edad de los habitantes de vilcabanba es una variable
Variable continua ()
Variable discreta ()
- b. El número de diputados al congreso Nacional es una variable
Variable continua ()
Variable discreta ()

11. Subraye la respuesta correcta, ¿Qué son las variables estadísticas cualitativas?

- a. Son aquellas que no toman valores numéricos
- b. Son las características de la población que se dan en forma numérica

12. Señale cual corresponde al concepto de frecuencia

- a) Se llama frecuencia al número de veces que se repite un fenómeno estadístico
- b) Se llama frecuencia al número de veces que no se repite un fenómeno estadístico

13. La fórmula $Mdn = \frac{N}{2}$ se la utiliza para determinar:

- a. La mediana ()
- b. La moda ()
- c. La media aritmética ()

14. Qué tipo de gráficos estadísticos usted conoce:

- a. Diagrama de barras ()
- b. Diagrama de tallos y hojas ()
- c. Polígono de frecuencias ()
- d. Pictograma ()
- e. Diagrama de sectores ()
- f. Cartograma ()
- g. Gráficos comparativo y evolutivo ()

Gracias por su colaboración

ANEXO 5: ENCUESTA A DOCENTES



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

ENCUESTA A DOCENTES

Estimado docente de matemática, con el propósito de obtener información acerca del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de la Estadística y Probabilidad, acudimos a usted para solicitarle su colaboración dando respuesta al siguiente cuestionario.

1. De los métodos que se indican a continuación cual utiliza para desarrollar destrezas con criterio de desempeño.

- a. Método Inductivo ()
- b. Método Deductivo ()
- c. Método Experimental ()
- d. Método Heurístico ()
- e. Método Lógico ()
- f. Otros ()

Cuales.....
.....

2. Relaciona las actividades de clase con el entorno e interés del estudiante, en el aprendizaje de la Estadística y Probabilidad.

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

3. En el desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad del noveno año de EGB el estudiante logra:

- a. Razonar ()
- b. Interpretar ()
- c. Pensar lógica y críticamente ()
- d. Argumentar ()
- e. Otros

Cuales.....
.....

4. Relaciona los contenidos estudiados en este año con los de años anteriores y con las demás áreas del saber, en el aprendizaje de la estadística y probabilidad.

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

5. Permite que sus estudiantes replanten los problemas impartidos en la clase.

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

6. ¿Facilita que los estudiantes elijan la estrategia a aplicar el desarrollo del problema planteado a desarrollar?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

7. Presentan los estudiantes comprensión lectora en la resolución de un problema planteado.

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

8. Al momento de impartir la clase sus estudiantes hacen reflexiones críticas sobre lo estudiado?

- a. Siempre ()
- b. A veces ()
- c. Nunca ()

Gracias por su colaboración

ANEXO 6: TEST ESTUDIANTES DEL TALLER 1



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TEST 1 PARA ESTUDIANTES

Estimado estudiante, con el propósito de obtener información acerca del nivel de desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño en Estadística y Probabilidad, acudimos a usted para solicitarle su colaboración respondiendo el siguiente test.

DESTREZA: Calcular la media, mediana, moda y rango de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.

El número de interrupciones por día de trabajo debidas a fallas mecánicas en una planta procesadora de alimentos fueron:

22, 3, 30, 5, 4, 2, 1, 10, 15, 20, 16, 5, 5

Con estos datos, se necesita presentar el cálculo de: la media aritmética, la mediana, moda y rango.

Señale la respuesta correcta

- a. La media aritmética
 - a. 10,2 ()
 - b. 10,6 ()
 - c. 10 ()

- b. La mediana
 - a. 4 ()
 - b. 4,5 ()
 - c. 5 ()

- c. Moda
 - a. 5 ()
 - b. 4 ()
 - c. 3 ()

- d. Rango
 - a. 22 ()
 - b. 29 ()
 - c. 20 ()

ANEXO 7: TEST ESTUDIANTES DEL TALLER 2



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TEST 2 PARA ESTUDIANTES

Estimado estudiante, con el propósito de obtener información acerca del nivel de desarrollo de las destrezas con criterio de desempeño en Estadística y Probabilidad, acudimos a usted para solicitarle su colaboración respondiendo el siguiente test.

DESTREZA: Representar datos estadísticos en diagramas de tallo y hojas.

La siguiente tabla contiene la lista de la cantidad de goles anotados por el Club América en los últimos 20 torneos de Liga. Organiza los datos en un diagrama de tallos y hojas y determina lo siguiente:

1. ¿Cuál es el número menor de goles que se anotó en un torneo?
2. ¿Cuál es el número mayor de goles que se anotó en un torneo?
3. ¿Alrededor de que valores tiende a acumularse el número de goles anotados?

111	137	112	127	81	97	114	143	115	117
83	116	132	118	87	91	102	157	113	138

Tallo	Hojas

1. ¿Cuál es el número menor de goles que se anotó en un torneo?

- a. 81 ()
- b. 82 ()
- c. 83 ()

2. ¿Cuál es el número mayor de goles que se anotó en un torneo?

- a. 143 ()
- b. 150 ()
- c. 157 ()

3. ¿Alrededor de que valores tiende a acumularse el número de goles anotados?

- a. 100-110 ()
- b. 110-120 ()
- c. 130-140 ()

ANEXO 8: FOTOGRAFÍAS DEL TALLER





ÍNDICE

CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA.....	iii
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO.....	vii
MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS.....	viii
ESTRUCTURA DE LA TESIS.....	ix
TÍTULO.....	1
RESUMEN.....	2
INTRODUCCIÓN.....	4
REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
1. El desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad.....	6
1.1 Historia de la estadística y probabilidad.....	6
1.2 Estadística y probabilidad.....	11
1.2.1 Concepto de estadística y probabilidad.....	11
1.2.2 Variables estadísticas.....	12
1.2.2.1 Variable estadística cualitativa.....	13
1.2.2.2 Variable estadística cuantitativa.....	13
1.2.2.2.1 Variable estadística cuantitativa continua.....	14
1.2.2.2.2 Variable estadística cuantitativa discreta.....	14
1.2.3 Recolección de datos.....	14
1.2.3.1 Población.....	14
1.2.3.2 Muestra.....	15
1.2.3.3 Encuesta.....	16
1.2.4 Presentación de datos.....	16
1.2.4.1 Tablas de distribución de frecuencias.....	17
1.2.4.1.1 Frecuencia absoluta.....	17
1.2.4.1.2 Frecuencia relativa.....	17

1.2.4.2	Frecuencias acumuladas.....	17
1.2.4.2.1	Frecuencia absoluta acumulada.....	17
1.2.4.2.2	Frecuencia absoluta relativa.....	18
1.2.5	Gráficos estadísticos.....	18
1.2.5.1	Diagrama de barras.....	19
1.2.5.2	Diagrama de frecuencias acumuladas.....	20
1.2.5.3	Cartograma.....	21
1.2.5.4	Diagrama de barras horizontales.....	21
1.2.5.5	Gráfico de polígono de frecuencias.....	22
1.2.5.6	Pictograma.....	22
1.2.5.7	Diagrama de sectores.....	23
1.2.5.8	Gráfico comparativo.....	24
1.2.5.9	Gráfico evolutivo.....	24
1.2.6	Parámetros estadísticos.....	25
1.2.6.1	Media aritmética.....	25
1.2.6.2	Moda.....	27
1.2.6.3	Mediana.....	27
1.2.6.4	Rango.....	28
1.2.7	Diagrama de tallo y hojas.....	28
2.	Diagnóstico del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de estadística y probabilidad en los estudiantes de noveno año.....	31
2.1	Criterio de desempeño en los conceptos generales de estadística.....	31
2.2	Criterio de desempeño en la elaboración de tablas de frecuencias y análisis de resultados de datos recolectados.....	31
2.3	Criterio de desempeño en la interpretación de valores de la media, mediana y moda en una distribución de datos.....	32
2.4	Criterio de desempeño en la obtención de una muestra apropiada de acuerdo a la población para la recolección de datos estadísticos.....	32

2.5	Criterio de desempeño en la presentación de datos estadísticos de una muestra en diferentes gráficos estadísticos.....	33
2.6	Criterio de desempeño en organizar en un diagrama de tallos y hojas los datos obtenidos de una muestra.....	33
2.7	Criterio de desempeño en los contenidos del bloque curricular de probabilidad y estadística.....	34
2.8	Criterio de desempeño en el desarrollo, organización e interpretación de datos estadísticos.....	34
2.9	Criterio de desempeño en el proceso de desarrollo de destrezas con criterio de desempeño del bloque curricular de probabilidad y estadística.....	35
2.10	Criterio de desempeño en la bibliografía de la enseñanza de la probabilidad y estadística.....	35
3.	El uso del método heurístico.....	36
3.1	Reseña histórica.....	36
3.2	Definición del método heurístico.....	37
3.3	Estructura del método heurístico según G. Polya.....	38
3.3.1	Entender el problema.....	38
3.3.2	Hacer el plan.....	39
3.3.3	Ejecutar el plan (Hacer).....	39
3.3.4	Analizar la solución.....	40
3.4	Aplicación del método heurístico.....	40
3.5	Procedimiento heurístico como método científico.....	40
3.5.1	Principios heurísticos.....	40
3.5.2	Reglas heurísticas.....	41
3.5.3	Estrategias heurísticas.....	41
3.6	Ejemplificación.....	42
4.	Estrategia de aplicación del método heurístico.....	45
4.1	Definición de taller.....	45
4.2	Talleres de aplicación.....	45

4.2.1	Taller 1: Uso del método heurístico en el cálculo de parámetros estadísticos (media, ,mediana, moda y rango) de un conjunto de datos estadísticos contextualizados en problemas pertinentes.....	45
4.2.2	Taller 2: Uso del método heurístico en la representación de datos estadísticos en diagramas de tallos y hojas.....	57
5.	Valoración de la efectividad de la alternativa.....	66
5.1	La alternativa.....	66
5.2	Lo experimental y cuasiexperimental.....	66
5.2.1	Diseño cuasi-experimental.....	66
5.2.1.1	Diseño.....	67
5.2.1.2	Ventajas.....	67
5.2.1.3	Desventajas.....	68
5.2.1.4	Conclusión.....	69
5.2.2	Diseño experimental.....	69
5.2.2.1	Ventajas.....	71
5.2.2.2	Desventajas.....	71
5.3	La pre prueba.....	72
5.4	La pos prueba.....	73
5.5	Comparación entre la pre prueba y pos prueba.....	74
5.6	Modelo estadístico de comparación entre la pre prueba y pos prueba.....	75
	MATERIALES Y MÉTODOS.....	77
	RESULTADOS.....	83
	DISCUSIÓN.....	120
	CONCLUSIONES.....	125
	RECOMENDACIONES.....	126
	BIBLIOGRAFÍA.....	127
	ANEXOS.....	131
	Anexo 1: Proyecto aprobado.....	131

TECNICAS EXPLORATORIAS PARA EL DIAGNOSTICO DEL DESARROLLO DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	
Anexo 2: Encuestas exploratorias a estudiantes.....	198
Anexo 3: Encuestas exploratorias a docentes.....	200
TECNICAS PARA EL DIAGNOSTICO DEL DESARROLLO DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	
Anexo 4: Encuestas a estudiantes.....	202
Anexo 5: Encuestas a docentes.....	205
TECNICAS PARA LA APLICACIÓN DEL METODO HEURISTICO	
Anexo 6: Test 1 a estudiantes.....	207
Anexo 7: Test 2 a estudiantes.....	208
Anexo 8: Fotografías.....	210
ÍNDICE.....	212