

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

Centro Universitario Regional “Marlon Zelaya Cruz”



Tesis previa a optar al título de licenciado en ciencias de la educación con mención en Matemática Educativa y Computación

Dificultades en el uso y manejo de la Calculadora Científica en estadísticas que presentan los estudiantes del noveno grado “A”, del Instituto Nacional Benjamín Zeledón, del Municipio de Jinotega, durante el primer semestre del año lectivo 2017

Autores:

Br. Jhonson Simeón Pérez Picado

Br. Félix Wilfredo Mairena Duarte

Br. Jorge Iván Rosales Hernández

Tutor:

M.Sc. Cristian Darlyng Pineda Escobar

Jinotega, 04 de Diciembre del 2017

¡A la Libertad Por La Universidad ¡

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León

Centro Universitario Regional “Marlon Zelaya Cruz”



Tesis previa a optar al título de licenciado en ciencias de la educación con mención en
Matemática Educativa y Computación

**Dificultades en el uso y manejo de la Calculadora Científica en estadísticas que
presentan los estudiantes del noveno grado “A”, del Instituto Nacional Benjamín
Zeledón, del Municipio de Jinotega, durante el primer semestre del año lectivo 2017**

Autores:

Br. Jhonson Simeón Pérez Picado_____

Br. Félix Wilfredo Mairena Duarte_____

Br. Jorge Iván Rosales Hernández_____

Tutor:

M.Sc. Cristian Darlyng Pineda Escobar_____

Jinotega, 04 de Diciembre del 2017

¡A la Libertad Por La Universidad ¡

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios por habernos permitido llegar hasta este punto de nuestras vidas y darnos salud, inteligencia y sabiduría. Además de ser fuente de vida y brindarnos lo necesario para seguir adelante día a día y lograr nuestros objetivos, por su infinita bondad y amor.

A nuestra Familia por habernos apoyado en todo momento, por la motivación constante que nos ha permitido ser personas de bien, pero más que nada, por su amor, perseverancia y constancia, por el valor mostrado para salir adelante en momentos difíciles y a todos aquellos que ayudaron directa o indirectamente a realizar nuestro trabajo investigativo.

A las y los Docentes que nos han impartido las diferentes áreas por su gran enseñanza y motivación, por lo cual logramos la culminación de nuestra tesis, por su apoyo ofrecido en este trabajo, por habernos transmitido los conocimientos necesarios y llevarnos paso a paso en la enseñanza – aprendizaje; siendo fuente de motivación, marcando cada etapa de nuestro camino universitario, ayudándonos en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de nuestras tesis, especialmente a:

MSc. Cristian Darlyng Pineda Escobar.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ella que nos transmitió el pan del conocimiento.

AGRADECIMIENTO

A Dios

Gracias primeramente a él, nos ha iluminado el camino y nos ha dado la fortaleza suficiente, para alcanzar, con esfuerzo y dedicación, este galardón que tiene su bendición.

Tutor

M.Sc. Cristian Darlyng Pineda Escobar que sin duda ha sido muy importante en el desarrollo y finalización de nuestra tesis, guiándonos durante el desarrollo de la misma; compartiendo sus experiencias y conocimientos acerca del mundo de las matemáticas. Por su tiempo e ideas para mejorar nuestra propuesta.

Universidad

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN, LEON –CUR JINOTEGA” Marlon Zelaya Cruz”. Gracias por formarnos, gracias a todas las personas que fueron partícipes de este proceso: M.Sc. Francisco Martínez Cubillo, Director del CUR; Lic. Fátima Maradiaga, responsable del registro estudiantil y todos los docentes que en estos cinco años nos impartieron el pan de la enseñanza, ya sea de manera directa o indirecta. Gracias a todos ustedes por su gran aporte, aporte que el día de hoy se ve reflejado en la culminación de nuestro paso por la universidad.

Director, sub director, maestros, estudiantes e instituciones

Agradecemos al M.Sc. Ronald Jacinto Castro Director del Instituto Nacional Benjamín Zeledón por habernos permitido llevar a cabo nuestra investigación y brindarnos su apoyo y colaboración de manera incondicional.

Nuestro más sincero agradecimiento está dirigido a la sub directora, del Instituto Nacional Benjamín Zeledón, M.Sc. Anabelly Centeno Rivera, quien, con su ayuda desinteresada, nos brindó información relevante muy cercana a la realidad de nuestras necesidades.

A los docentes que imparten el área de matemáticas, en el turno matutino, del Instituto Nacional Benjamín Zeledón, que con sus aportes y conocimientos nos brindaron la información relevante acerca de nuestra investigación.

Índice

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	OBJETIVOS	3
1.	OBJETIVO GENERAL	3
2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
III.	MARCO TEORICO.....	4
	GENERALIDADES CONCEPTUALES	4
3.1.	HISTORIA DE LA ESTADÍSTICA.....	4
3.2.	DEFINICIÓN DE ESTADÍSTICA.....	7
3.3.	DIVISIÓN DE LA ESTADÍSTICA	9
3.4.	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	9
3.5.	ESTADÍSTICA INFERENCIAL.....	9
3.6.	MÉTODO ESTADÍSTICO.....	9
3.7.	UNIDAD DE ANÁLISIS O DE INVESTIGACIÓN	10
3.7.1.	<i>Población</i>	10
3.7.2.	<i>Muestra</i>	10
3.7.3.	<i>Individuo</i>	10
3.7.4.	<i>Datos</i>	10
3.8.	<i>Tipos de variables estadísticas</i>	10
3.8.1.	<i>Variables cualitativas</i>	10
3.8.1.1.	<i>Variables cualitativas nominales</i>	11
3.8.1.2.	<i>Variables cualitativas ordinales</i>	11
3.8.2.	<i>Variables cuantitativas</i>	11
3.8.2.2.	<i>Variable cuantitativa continua</i>	11
3.9.	FRECUENCIAS Y TIPOS DE FRECUENCIA	12
3.9.1.	<i>Frecuencia o frecuencia absoluta</i>	12
3.9.2.	<i>Frecuencia absoluta acumulada</i>	12
3.9.3.	<i>Frecuencia relativa</i>	12
3.9.4.	<i>Frecuencia relativa acumulada</i>	12
3.9.5.	<i>Frecuencia porcentual o porcentaje (%)</i>	12
4.	PARÁMETROS ESTADÍSTICOS.....	13
4.1.	<i>Medidas de posición central</i>	13
4.1.1.	<i>Media aritmética</i>	13
4.1.2.	<i>Mediana</i>	13
4.1.3.	<i>Moda</i>	13
4.2.	<i>Medidas de dispersión</i>	14
4.2.1.	<i>Recorrido</i>	14
4.2.2.	<i>Desviación media</i>	14
4.2.3.	<i>Varianza (S^2)</i>	14
4.2.4.	<i>Desviación típica o estándar</i>	15
5.	CALCULADORA	15
5.1.	HECHOS HISTÓRICOS DE LA CALCULADORA	16
5.1.1.	<i>Anterior a 1900.</i>	16
5.1.2.	<i>1900-1939.</i>	17
5.2.	TIPOS DE CALCULADORAS CIENTÍFICAS	18

5.3.	FACTORES QUE INCIDEN EN EL USO INADECUADO DE LA CALCULADORA CIENTÍFICA EN LOS ESTUDIANTES.	18
5.3.1.	DESINTERÉS DE LOS ESTUDIANTES EN LA CLASE DE ESTADÍSTICA.....	20
5.4.	CONSECUENCIAS DEL MAL USO DE LA CALCULADORA CIENTÍFICA	21
IV.	DISEÑO METODOLÓGICO	22
1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	22
	<i>Según su finalidad</i>	22
	<i>Según el tiempo del estudio</i>	22
2.	ÁREA DE ESTUDIO	23
3.	PERÍODO DE ESTUDIO	23
4.	UNIVERSO	23
5.	POBLACIÓN.....	23
6.	MUESTRA	23
7.	TIPO DE MUESTREO	23
8.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	24
9.	PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	24
10.	PLAN DE ANÁLISIS	25
11.	PROCEDIMIENTOS PARA GARANTIZAR LOS ASPECTOS ÉTICOS	25
11.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	27
V.	RESULTADOS	28
VI.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	40
VII.	CONCLUSIONES.....	43
VIII.	RECOMENDACIONES.....	44
IX.	BIBLIOGRAFÍA	46

I. INTRODUCCIÓN

Lo que se pretendió con este trabajo de investigación fue indagar sobre las dificultades presentadas por los estudiantes de noveno grado A, del Instituto Nacional Benjamín Zeledón, del municipio de Jinotega, durante el primer semestre del año lectivo 2017, sobre el uso y manejo de la calculadora científica, utilizada en la unidad de estadística.

El presente trabajo de investigación tuvo que ver con el uso inadecuado de la calculadora científica. Se detectó en los estudiantes seleccionados que no todos cuentan con una calculadora propia, la falta de conocimiento sobre el uso de la calculadora científica en estadísticas en el área de matemáticas y se constató que los docentes no dedican el tiempo suficiente para mostrar el procedimiento correcto de la calculadora científica para realizar los cálculos estadísticos, de igual forma, mayoritariamente a los investigados les gusta poco o nada la unidad de estadística por lo tedioso de los procedimientos que se realizan de forma manual.

Con el fin de buscar las causas de este déficit y darle solución, se procedió a la investigación realizando cuatro estrategias: Identificar las causas mediante encuestas, exponer resultados obtenidos por medio de las mismas, dar a conocer las conclusiones que se obtuvieron del análisis de los resultados, brindar recomendaciones de acuerdo a las conclusiones obtenidas que favorezcan el aprendizaje efectivo de los estudiantes, en la unidad de estadística en el área de las Matemáticas.

A través de diversas fuentes de información se ha logrado constatar que en el Instituto Nacional Benjamín Zeledón no se ha realizado investigación alguna sobre las dificultades en el uso y manejo de la Calculadora Científica en la unidad de estadísticas, en el área de las matemáticas, por esto el motivo de investigar el tema antes mencionado porque es una problemática presentada por los estudiantes, afectando su nivel académico.

Se pudo indagar que en el año 2015 se realizó un estudio sobre los factores que inciden en el uso de la calculadora científica, de manera generalizada sin especificar unidad de estudio, en los estudiantes de los décimos grados del turno matutino en la modalidad diurna en dicho Instituto aplicado durante el segundo semestre de ese mismo año.

La importancia de investigar esta temática llevo a profundizar por qué no se le da el uso adecuado; el estudiante obtiene la calculadora, pero no se propone a leer e interpretar el manual del usuario para comprender su funcionamiento, porque se considera que los alumnos de Noveno grado A del Instituto Nacional Benjamín Zeledón necesitan más conocimientos acerca de cómo utilizar correctamente la calculadora científica para que ellos tengan mejor asimilación de los cálculos estadísticos y darle una solución a las dificultades que presentan.

Mediante el estudio de la estadística se puede identificar, analizar y proponer alternativas para solucionar las dificultades que los estudiantes presentan en esta área. Por tal razón se decidió realizar esta tesis: “Dificultades que presentan los estudiantes del noveno grado “A”, del Instituto Nacional Benjamín Zeledón, del Municipio de Jinotega, durante el primer semestre del año lectivo 2017, en el uso y manejo de la Calculadora Científica en la unidad de estadísticas”.

Se consideró que los estudiantes de Noveno grado A del Instituto Nacional Benjamín Zeledón, necesitaban más conocimientos acerca de cómo utilizar correctamente la calculadora científica, para que ellos tuvieran mejor asimilación de los cálculos estadísticos y darle una solución a las dificultades que presentaban.

Se ha observado que la calculadora científica es una herramienta útil y necesaria para aprender y comprender la estadística, pero los estudiantes no saben darle el uso adecuado, además no dominan en su totalidad los algoritmos necesarios para realizar cálculos estadísticos, motivo por lo cual se plantea como hipótesis: Los estudiantes de noveno grado “A”, no hacen uso correcto de la calculadora científica, en la unidad de estadística, porque no tienen conocimientos previos del uso de la misma, lo cual influye en su aprendizaje.

II. OBJETIVOS

1. OBJETIVO GENERAL

Analizar las dificultades que presentan los estudiantes de noveno grado “A” en el Instituto Nacional Benjamín Zeledón, del municipio de Jinotega, en el uso y manejo de la calculadora científica, en estadística; durante el primer semestre del año 2017.

2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-  Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el uso y manejo de la calculadora científica en estadística.

-  Describir el funcionamiento del uso y manejo de la calculadora científica en estadística.

-  Proponer alternativas de solución que faciliten el uso y manejo de la calculadora científica en estadísticas.

III. MARCO TEORICO

Generalidades conceptuales

3.1. Historia de la estadística

De acuerdo con (Ruiz Muñoz, s.f) los comienzos de la estadística pueden ser hallados en el antiguo Egipto, cuyos faraones lograron recopilar, hacia el año 3050 A.C, prolijos datos relativos a la población y riqueza del país. Dicho registro de riqueza y población se hizo con el objetivo de preparar la construcción de las pirámides.

En el antiguo Israel la biblia da referencias, en el libro de los números de los datos estadísticos obtenidos en dos recuentos de la población hebrea.

También los chinos efectuaron Censos hace más de 40 siglos. Los griegos efectuaron Censos periódicamente con fines tributarios, sociales (división de tierras) y militares (cálculo de recursos y hombres disponibles).

Pero fueron los romanos, maestros de la organización política, quienes mejor supieron emplear los recursos de estadística. Cada cinco años realizaban un Censo de la población y sus 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.

Durante los mil años siguientes a la caída del imperio romano se realizaron muy pocas operaciones estadísticas, con la notable excepción de las relaciones de tierras pertenecientes a la iglesia, compiladas por Pepino el breve en el 758 y por Carlomagno en el 762 D.C. Durante el siglo IX se realizaron en Francia algunos Censos parciales de siervos. En Inglaterra Guillermo el conquistador recopiló el Domesday Book o libro del Gran Catastro para el año 1086, un documento de la propiedad, extensión y valor de las tierras de Inglaterra. Esa obra fue el primer compendio estadístico de Inglaterra.

Aunque Carlomagno en Francia; y Guillermo el conquistador en Inglaterra, trataron de revivir la técnica romana, los métodos estadísticos permanecieron casi olvidados durante la edad media.

Durante los siglos XV, XVI, XVII, hombres como Leonardo De Vinci, Nicolás Copérnico, Galileo, Neper, William Harvey, Sir Francis Bacon y Rene Descartes, hicieron grandes operaciones al método científico de tal forma que cuando se crearon los estados nacionales y surgió como fuerza del comercio internacional existía ya un método capaz de aplicarse a los datos económicos.

Para el año 1532 empezaron a registrarse en Inglaterra las defunciones debido al temor que Enrique VII tenía por la peste. Más o menos por la misma época, en Francia la ley exigió a los clérigos registrar los bautismos, fallecimientos y matrimonios. Durante un brote de peste que apareció a fines de la década de 1500, el gobierno Ingles comenzó a publicar estadísticas semanales de los decesos. Esa costumbre continua muchos años y en 1632 estos Bills of mortality (cuentas de mortalidad) contenían los nacimientos y fallecimientos por sexo. En 1662, el capitán John Graunt uso documentos que abarcaban 30 años y efectuó predicciones sobre el número de personas que morirían de varias enfermedades y sobre las proporciones de nacimientos de varones y mujeres que cabría esperar. El trabajo de Graunt, condesado en su obra *natural and political observations... made upon the Bills of mortality* (observaciones políticas y naturales... hechas a partir de las cuentas de mortalidad), fue un esfuerzo innovador en el análisis estadístico. (Ruiz Muñoz, s.f)

Por el año 1540 el Alemán Sebastián Muster realizo una compilación estadística de los recursos nacionales compresiva de datos sobre organización política, instrucciones sociales, comercio y poderío militar. Durante el siglo XVII apporto indicaciones más concretas de métodos de observación y análisis cuantitativo y amplio los campos de la inferencia y la teoría estadística. Los eruditos del siglo XVII demostraron especial interés por la estadística demográfica como resultado de la especulación sobre si la población aumentaba, decrecía o permanecía estática.

En los tiempos modernos tales métodos fueron resucitados por algunos reyes que necesitaban conocer las riquezas monetarias y el potencial humanos de sus respectivos países. El primer empleo de los datos estadísticos para fines ajenos a la política tuvo lugar en 1691 y estuvo a cargo de Gaspar Neumann, un profesor Alemán que vivía en Breslau. Este investigador se propuso destruir la antigua creencia popular de que en los

años terminados en siete moría más gente que en los restantes, para lograrlo hurgó pacientemente en los archivos parroquiales de la ciudad. Después de revisar miles de partidas de defunción pudo demostrar que en tales años no fallecían más personas que en los demás. Los procedimientos de Neumann fueron conocidos por el astrónomo inglés Halley, descubridor del cometa que lleva su nombre, quien los aplicó en el estudio de la vida humana. Sus cálculos sirvieron de base para las tablas de mortalidad que hoy utilizan todas las compañías de seguros.

Durante el siglo XVII y principios del XVIII, matemáticos como Bernoulli, Francis Maseres, Lagrange y Laplace desarrollaron la teoría de probabilidades. No obstante, durante cierto tiempo, la teoría de las probabilidades limitó sus aplicaciones a los juegos de azar y hasta el siglo XVIII no comenzó a aplicarse a los grandes problemas científicos.

Godofredo Achenwall, profesor de la universidad de Gotinga, acuñó en 1760 la palabra estadística, que extrajo del término italiano *statista* (estadista). Creía, y con sobrada razón, que los datos de la nueva ciencia serían el aliado más eficaz del gobernante consciente. La raíz remota de la palabra se halla, por otra parte, en el término latino *status*, que significa estado o situación; esta etimología aumenta el valor intrínseco de la palabra, por cuanto la estadística revela el sentido cuantitativo de las más variadas situaciones.

Jacques Quetelet es quien aplica la estadística a las ciencias sociales. Este interpretó la teoría de la probabilidad para su uso en las ciencias sociales y resolver la aplicación de principios de promedios y de la variabilidad a los fenómenos sociales. Quetelet fue el primero en realizar la aplicación práctica de todo el método estadístico, entonces conocido, a las diversas ramas de la ciencia.

Entretanto en el periodo de 1800 al 1820 se desarrollaron los conceptos matemáticos fundamentales para la teoría estadística; la teoría de los errores de observación, aportada por Laplace y Gauss; y la teoría de los mínimos cuadrados desarrollada por Laplace, Gauss y Legendre. A finales del siglo XIX, Sir Francis Gaston ideó el método conocido por correlación, que tenía por objeto medir la influencia relativa de los factores sobre las variables. De aquí partió el desarrollo del coeficiente de correlación creado por Karl Pearson y otros cultivadores de la ciencia biométrica como J. Peace Norton, R. H. Hooker y G. Udny Yule, que efectuaron amplios estudios sobre las medidas de las relaciones.

Los progresos más recientes en el campo de la estadística se refieren al ulterior (que está a continuación de) desarrollo del cálculo de probabilidades, particularmente en la rama denominada indeterminismo o relatividad, se ha demostrado que el determinismo fue reconocido en la física como resultado de las investigaciones atómicas y que este principio se juzga aplicable tanto a las ciencias sociales como a la física. (Ruiz Muñoz, s.f)

3.2. Definición de estadística

Como afirma Ucha (Definicion ABC, 2009) se designa con el nombre de estadística a aquella ciencia que ostenta en sus bases una fuerte presencia y acción de las matemáticas y que principalmente se ocupa de la recolección, análisis e interpretación de datos que buscan explicar las condiciones en aquellos fenómenos de tipo aleatorio.

Uno de los rasgos salientes de la estadística es que se trata de una ciencia transversal y funcional a una amplia variedad de disciplinas que echan mano de ella para entender e interpretar algunas cuestiones que hacen a sus objetos de estudio. La física, la mayoría de las ciencias sociales, las ciencias vinculadas a la salud y áreas como el control de calidad y los negocios y también algunas instituciones gubernamentales, suelen muy recurrentemente ayudarse con la estadística para comprender algunos fenómenos que se dan entre sus filas. (Ucha, Definicion ABC, 2009)

A la Estadística se la divide en dos ramas: la estadística descriptiva y la inferencia estadística. La primera se ocupa de los métodos de recolección, visualización, descripción y resumen de los datos que se originan a partir de los fenómenos que se encuentran bajo su lupa. Este tipo de estadística resume los datos que recolecta numérica o gráficamente. Y, por otro lado, la inferencia estadística, se dedica a la generación de los modelos, inferencias y predicciones asociadas a los fenómenos en estudio teniendo en cuenta la aleatoriedad de las observaciones.

Esta rama de la estadística se usa mayormente para modelar patrones en los datos y extraer inferencias acerca de la población que se encuentra bajo estudio. Las inferencias pueden asumir la forma de respuestas a preguntas tipo sí, no, estimaciones numéricas,

pronósticos de futuras observaciones, descripciones de asociación, modelamiento de relaciones entre variables.

Si queremos saber los orígenes de esta ciencia, indefectiblemente tendremos que remontarnos a los orígenes de la civilización. Rocas, palos de madera, pieles y paredes de cueva eran muy utilizadas para hacer representaciones y otros símbolos. Por ejemplo, los babilónicos, aproximadamente, en el año 3.000 A.C. usaban pequeñas tablillas de arcilla para recoger los datos acerca de sus producciones agrícolas o de los géneros que cambiaban o vendían a través del trueque.

Obviamente, todo esto, con el paso de los años y de los siglos fue ampliamente superado gracias a la creación de nuevos instrumentos mucho más sofisticados y oportunos a la hora de medir fenómenos y recolectar datos. Hoy, muchas cuestiones y problemas de la vida cotidiana parten del uso de la estadística para lograr una respuesta o una solución, según corresponda.

La estadística, en general, es la ciencia que trata de la recopilación, organización, presentación, análisis e interpretación de datos numéricos con el fin de realizar una toma de decisión más efectiva (Salgado Andino, 2017, pág. 3)

Otros autores tienen definiciones de la Estadística semejantes a las anteriores, y algunos otros no tan semejantes. Para (Chacon Duran, 2004) esta se define como “la ciencia que tiene por objeto el estudio cuantitativo de los colectivos”; otros la definen como la expresión cuantitativa del conocimiento dispuesta en forma adecuada para el escrutinio y análisis. (Chacon Duran, 2004)

La más aceptada, sin embargo, es la de (Zubelzu Minguez, 2013), que define la Estadística como “La ciencia que tiene por objeto aplicar las leyes de la cantidad a los hechos sociales para medir su intensidad, deducir las leyes que los rigen y hacer su predicción próxima”. (Zubelzu Minguez, 2013)

Los estudiantes confunden comúnmente los demás términos asociados con las Estadísticas, una confusión que es conveniente aclarar debido a que esta palabra tiene tres significados: la palabra estadística, en primer término se usa para referirse a la información estadística; también se utiliza para referirse al conjunto de técnicas y

métodos que se utilizan para analizar la información estadística; y el término estadístico, en singular y en masculino, se refiere a una medida derivada de una muestra.

3.3. División de la Estadística

La Estadística para su mejor estudio se ha dividido en dos grandes ramas: la Estadística Descriptiva y la Inferencial. (Ruiz Muñoz, s.f, pág. 6)

3.4. Estadística Descriptiva

Consiste sobre todo en la presentación de datos en forma de tablas y gráficas. Esta comprende cualquier actividad relacionada con los datos y está diseñada para resumir o describir los mismos sin factores pertinentes adicionales; esto es, sin intentar inferir nada que vaya más allá de los datos, como tales.

3.5. Estadística Inferencial

Se deriva de muestras, de observaciones hechas sólo acerca de una parte de un conjunto numeroso de elementos y esto implica que su análisis requiere de generalizaciones que van más allá de los datos. Como consecuencia, la característica más importante del reciente crecimiento de la estadística ha sido un cambio en el énfasis de los métodos que describen a métodos que sirven para hacer generalizaciones. La Estadística Inferencial investiga o analiza una población partiendo de una muestra tomada.

3.6. Método Estadístico

El conjunto de los métodos que se utilizan para medir las características de la Información, para resumir los valores individuales, y para analizar los datos a fin de extraerles el máximo de información, es lo que se llama métodos estadísticos. Los métodos de análisis para la información cuantitativa se pueden dividir en los siguientes seis pasos:

1. Definición del problema.
2. Recopilación de la información existente.
3. Obtención de información original.
4. Clasificación.
5. Presentación.
6. Análisis. (Ruiz Muñoz, s.f, pág. 6)

3.7. Unidad de análisis o de investigación

3.7.1. Población

Es un conjunto de personas o individuos, eventos, cosas, objetos, medidas que poseen una característica en común, es sinónimo de universo. (Salgado Andino, 2017)

3.7.2. Muestra

Es un conjunto representativo seleccionado de una población; es decir es una colección de algunos de los individuos, objetos o medidas de la población, es importante escoger la muestra en forma aleatoria (al azar), pues así se logra que sea representativa y se puedan obtener conclusiones más afines acerca de las características de la población. (Salgado Andino, 2017)

3.7.3. Individuo

Un individuo o unidad estadística es cada uno de los elementos que componen la población. (Ruiz Muñoz, s.f)

3.7.4. Datos

Números o medidas que han sido recopiladas como resultado de la observación.

3.8. Tipos de variables estadísticas

Una variable estadística es la característica observable de interés en un estudio estadístico. Las variables se clasifican en cualitativas y cuantitativas según la naturaleza de los valores que toman.

Una variable puede tomar diferentes valores. Los distintos valores que toma una variable se llaman DATOS.

3.8.1. Variables cualitativas

Son aquellas a las que no se le puede asignar o identificar con un valor numérico, sino con un aspecto, cualidad o característica que la distinga y que no se pueden medir sino solo observar.

3.8.1.1. Variables cualitativas nominales

Son aquellas a las que no se les pueden asignar un orden, es decir que solo permite clasificación en categoría por mención de esta. Ejemplo: la nacionalidad de una persona, idioma, sexo.

3.8.1.2. Variables cualitativas ordinales

Son aquellas que además de clasificar a los elementos en distintas categorías les podemos asignar un orden o que podemos ordenar de acuerdo a ciertas características. Ejemplo: el estado de salud de una persona; que podemos ordenarla según la urgencia del caso, grado militar, puesto en la empresa, meses del año.

3.8.2. Variables cuantitativas

Son aquellas que se identifican o se les puede asignar un valor numérico o que corresponden a aspectos que son medibles.

3.8.2.1. Variables cuantitativas discretas

Son aquellas que solamente toman valores enteros con rango finito. Ejemplo: números de hijos en cada familia, talla de calzado, cantidad de alumnos por grupo, etc.

3.8.2.2. Variable cuantitativa continua

Son aquellas que pueden tomar cualquier valor entre dos valores dados. Es decir, el rango contiene no solo valores enteros sino un intervalo (finito o infinito) de valores reales (esto es, que pueden ser fraccionarios, decimal o irracional). Ejemplo: el tiempo de vida de una persona, la cantidad de azúcar para endulzar un café, la temperatura ambiental.

3.9. Frecuencias y tipos de frecuencia

Al realizar una tabla de distribución de frecuencias más elaborada o de mejor calidad deberá contener diferentes tipos de frecuencia, aunque dependerá del estudio para seleccionar las frecuencias que llevara la tabla, estas pueden ser las siguientes:

3.9.1. Frecuencia o frecuencia absoluta

Es el número de veces que se repite cada valor o categoría de una variable, en el total de datos, se representa por f .

3.9.2. Frecuencia absoluta acumulada

Hasta un dato específico, es la suma de las frecuencias absolutas de todos los datos anteriores, incluyendo también las del dato mismo del cual se desea su frecuencia acumulada. La última frecuencia absoluta acumulada deberá ser igual al número total de datos, la denotaremos por f_a .

3.9.3. Frecuencia relativa

Es el cociente entre la frecuencia absoluta y el número total de datos (n), se representa por f_r .

3.9.4. Frecuencia relativa acumulada

Hasta un dato específico de la observación, es la suma de las frecuencias relativas de todos los datos anteriores, incluyendo también la del dato mismo del cual se desea su frecuencia relativa acumulada. La última frecuencia relativa acumulada deberá ser igual a la unidad, la denotaremos por f_{ra} .

3.9.5. Frecuencia porcentual o porcentaje (%)

Es el resultado de multiplicar las frecuencias relativas por 100. (págs. 5,6,7,8,9,10)

4. Parámetros estadísticos

4.1. Medidas de posición central

Son aquellas medidas que nos ayudan a saber *dónde* están los datos, pero sin indicar como se distribuyen.

4.1.1. Media aritmética

La media aritmética o simplemente media, que denotaremos por $\bar{X}$, es el número obtenido al dividir la suma de todos los valores de la variable entre el número total de observaciones, y se define por la siguiente expresión:

Para datos agrupados

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i n_i}{N}$$

Para datos no agrupados

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

4.1.2. Mediana

Dada una distribución de frecuencias con los valores ordenados de menor a mayor, llamamos mediana y la representamos por M_e , al valor de la variable, que deja a su izquierda el mismo número de frecuencias que a su derecha.

Para datos no agrupados $M_e = \frac{x_i + x_{i+1}}{2}$

Para datos agrupados $M_e = L_{i-1} + \frac{\frac{N}{2} - N_{i-1}}{n_i} c_i$

4.1.3. Moda

La moda es el valor de la variable que más veces se repite, y en consecuencia, en una distribución de frecuencias, es el valor de la variable que viene afectada por la máxima frecuencia de la distribución. En distribuciones no agrupadas en intervalos se observa la columna de las frecuencias absolutas, y el valor de la distribución al que corresponde la

mayor frecuencia será la moda. A veces aparecen distribuciones de variables con más de una moda (bimodales, trimodales, etc.), e incluso una distribución de frecuencias que presente una moda absoluta y una relativa.

Para datos agrupados $M_o = L_{i-1} + \frac{n_{i+1}}{n_{i-1} + n_{i+1}} c_i$

4.2. Medidas de dispersión

Las medidas de dispersión tratan de medir el grado de dispersión que tiene una variable estadística en torno a una medida de posición o tendencia central, indicándonos lo representativa que es la medida de posición. A mayor dispersión menor representatividad de la medida de posición y viceversa.

4.2.1. Recorrido

Se define como la diferencia entre el máximo y el mínimo valor de la variable:

$$R = \text{máx } x_i - \text{mín } x_i$$

4.2.2. Desviación media

Nos indica las desviaciones con respecto a la media aritmética en valor absoluto.

$$d_e = \frac{\sum_{i=1}^r |x_i - \bar{x}| n_i}{N}$$

4.2.3. Varianza (S^2)

La varianza mide la mayor o menor dispersión de los valores de la variable respecto a la media aritmética. Cuanto mayor sea la varianza mayor dispersión existirá y por tanto menor representatividad tendrá la media aritmética. La varianza se expresa en las mismas unidades que la variable analizada, pero elevadas al cuadrado.

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

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^r x_i^2 n_i}{N} - \bar{x}^2$$

4.2.4. Desviación típica o estándar

Se define como la raíz cuadrada con signo positivo de la varianza.

$$s_x = +\sqrt{s_x^2} \quad (\text{Ruiz Muñoz, s.f, págs. 8,11,12,13,19})$$

5. Calculadora

Aparato que nos permite realizar cálculos aritméticos de manera rápida y sencilla. La palabra calculadora dispone en nuestra lengua dos usos bien extendidos. Por un lado, la calculadora es aquella máquina, aparato, que empleamos asiduamente para realizar cálculos aritméticos básicos como suma, resta, multiplicación y división, y otros tantos, como obtención de porcentajes, raíz cuadrada, por citar algunos de los más comunes.

La calculadora es sin dudas una herramienta que le ha hecho al hombre mucho más simple y rápida la realización de cálculos, con tan solo apretar los botones correspondientes a los números más la operación en cuestión, es posible tener en menos de un segundo el resultado de cualquier suma, resta, multiplicación o división.

Antes de su desarrollo no había otra chance más que tomar un papel y en el realizar los cálculos que se necesitaban, a mano, y por supuesto utilizando toda la sapiencia en materia de matemáticas para llegar a buen puerto.

Los cálculos son una cuestión cotidiana en la vida de cualquiera, no hay prácticamente un día en que no necesitemos realizar alguno, y si bien mucha gente gusta de hacerlos mentalmente o por escrito, para así ejercitar su mente, también hay unos cuantos que deciden optar por la infalible y siempre rápida y exacta calculadora.

Una enorme variedad en el mercado y ya vienen integradas a dispositivos como los celulares y en las computadoras

A propósito de calculadoras existen infinidad de modelos, desde las más sencillas hasta las más sofisticadas como las científicas que permiten calcular funciones trigonométricas entre otras; también hay diversos tamaños, grandes, mediana y las llamadas de bolsillo que se pueden justamente en ese lugar a todos lados que vamos.

En tanto, los diseños más comunes se caracterizan por funcionar a pila o con un panel solar, es decir, es la luz solar la que las hace funcionar. Tienen una pantalla LCD o LED que muestra los dígitos y resultados. Los diez dígitos del 0 al 9, el punto decimal, el signo de igual para obtener los resultados, el de borrado, las cuatro operaciones básicas, el botón de enciende y apaga y otras funciones corrientes como la raíz cuadrada y el porcentaje.

También debemos destacar que muchos dispositivos tecnológicos como las computadoras y los celulares cuentan con una aplicación de calculadora. (Ucha, Definicion ABC, 2015)

Según Rios Morales, se dispone hoy en día, cada vez más, de calculadoras como herramientas para uso en los cursos de Física y Matemática. Aprender a usarlas debe ser parte de una clase, ya no se pueden ignorar ni prohibir. (Rios Morales, 2015)

Con base en la premisa anterior, se deduce que las calculadoras se han expandido en todos los estratos sociales, se ven niños de la escuela primaria utilizándolas, así como jóvenes del nivel medio, esto indica que es necesario que el estudiante sepa su uso y manejo.

Necesariamente esto no llegó de un momento a otro, tuvo que pasar décadas y siglos para que su aparición se hiciera como instrumento de cálculo y fue hasta los años 40 cuando apareció el primer computador electrónico que se llamó ENIAC, éste no tenía partes móviles, realizaba las operaciones básicas (suma, resta multiplicación y división), pero marcó el inicio de una nueva era de la tecnología. (Rios Morales, 2015)

El invento de la calculadora se llevó a cabo después de un largo proceso de investigaciones de científicos e inventores a través de diferentes épocas, como se puede observar en la historia, desde que el humano aprende a contar, el aparecimiento de los sistemas numéricos, la aritmética usada por los egipcios, Caldeos y babilonios.

5.1. Hechos históricos de la calculadora

5.1.1. Anterior a 1900.

En la historia el hombre aprende a contar, con esto da inicio a los sistemas numéricos.

“1610 Juan Napler (1550-1617). El inventor escocés de los logaritmos, inventó las barras de Napier, también llamadas a veces los huesos de Napier, para simplificar las tareas de multiplicación.” (2: 6)

“1642.El filósofo y matemático Blaise Pascal (1623-1662) inventa la Pascalina, máquina que realiza cálculos de manera mecánica a base de ruedas dentadas que representan las unidades, decenas, centenas, y permite realizar sumas y restas. “ (2: 6)

“1671. Gouttfried Withelms Leibniz, inventa la máquina Leibniz. Se trata de mejoras hechas a la Pascalina que permite efectuar multiplicación y división por medio de sumas y restas repetidas, Leibniz también propuso el uso del sistema binario para hacer cálculos.” (2: 6)

“1887.León Bolee, construye la multiplicadora directa. Esta es la primera máquina capaz de efectuar la multiplicación en forma directa y no a través de sumas repetidas.” (2: 7)

“1892.Otto Steger, proyecta la millonaria máquina de calcular a manivela 1894 a 1935, se vende más de 4500 unidades para usos contables, estadísticos y científicos.” (2: 7)

“1899.William Burroughs, inventa la calculadora eléctrica. Se trata de una calculadora mecánica de la multiplicación directa movida por un pequeño motor eléctrico.” (2: 7)

“1890.Herman Hollerith (1860-1929), inventa la tabuladora de Hollerith. Se debe a Herman Hollerith el gran uso que durante 100 años se hizo de las tarjetas perforadas, para almacenar información. La máquina fue usada para ayudar a tabular el censo de 1890 en USA.” (2: 7)

5.1.2. 1900-1939.

“1920.La computin Tabulitin Recfordin Company inventa el clasificador vertical. Máquina que ordenaba y clasificaba miles de tarjetas perforadas por minuto, esta compañía fundada por Herman Hollerith se convierte en 1924 en la empresa llamada international businees machines o ibm. En 1944 se construye el mark por la universidad de harvard y la empresa ibm, la primera calculadora electromecánica.” (2: 7)

1935. Se genera el uso de la cinta de papel perforado. Para manejar información, esta es una versión de la ya utilizada tarjeta perforada.(Rios Morales, 2015, págs. 2,3)

5.2. Tipos de calculadoras científicas

Los modelos más complejos, habitualmente llamados «científicos», permiten calcular funciones trigonométricas, estadísticas y de otros tipos.

Las más avanzadas pueden mostrar gráficos e incorporan características de los sistemas algebraicos computacionales, siendo también programables para aplicaciones tales como resolver ecuaciones algebraicas, modelos financieros e incluso juegos.

La mayoría de estas calculadoras puede mostrar números de hasta diez dígitos enteros o decimales completos en la pantalla. Se usa la notación científica para mostrar números por hasta un límite dispuesto por el diseñador del modelo, como $9,999999999 \times 10^{99}$.

Si se introduce un número mayor o una expresión matemática que lo arroje (como una factorial), entonces la calculadora puede limitarse a mostrar un «error». Porque solo puede mostrar 99 dígitos, o sea, una cifra de 10.000 hexadecallones. Villa, 2011 Hexadecallón es igual a un millón elevado a 16. Tipos de, 2012

Este mensaje de «error» también puede mostrarse si una función u operación no está matemáticamente definida, como es el caso de la división por cero o las raíces enésimas pares de números negativos (la mayoría de las calculadoras científicas no permiten números complejos, si bien algunas cuentan con una función especial para trabajar con ellos).

Algunas calculadoras pueden distinguir entre ambos tipos de error, lo que no siempre resulta evidente para el usuario. Sólo unas pocas compañías desarrollan y construyen nuevos modelos profesionales de ingeniería y finanzas; las más conocidas son Casio, Sharp, Hewlett-Packard (HP) y Texas Instruments (TI). Tales calculadoras son buenos ejemplos de sistemas embebidos. Tipos de 2012 (Montenegro , Pèrez , Rosales , & Tòrrez, 2014, págs. 40,41)

5.3. Factores que inciden en el uso inadecuado de la calculadora científica en los estudiantes.

Se sabe que la palabra estudiante es el término que permite denominar al individuo que se encuentra realizando estudios de nivel medio o superior en una institución académica, aunque claro, cabe destacarse que también la palabra la usamos con suma recurrencia como sinónimo de alumno (Ucha, 2012).

Básicamente, el estudiante se caracteriza por su vinculación con el aprendizaje y por la búsqueda de nuevos conocimientos sobre la materia que cursa o que resulta ser de su interés (Ucha, 2012), los estudiantes tienen dificultades en el uso de la calculadora debido a:

1. No usa la calculadora científica en los primeros grados de la educación básica.
2. La dependencia del uso de la calculadora.
3. Lenguaje muy técnico en los manuales. (Palabras desconocidas y otros idiomas no aptos).
4. La utilización de diferentes marcas de calculadoras científicas con distintas funciones.
5. Es un tema que no posee mucha importancia en el sistema educativo.
6. No tienen muy claro y bien definido el concepto de calculadora científica.
7. No conocen las teclas de la calculadora científica por eso no digitan con precisión o rapidez la aplicación de las funciones orientadas.
8. La falta de interés por los estudiantes, uno porque no la tienen y otros porque no la usan.
9. Fobia a las matemáticas.
10. La integración de la calculadora en el programa escolar de matemáticas en todos los niveles de la educación básica.
11. Usar la calculadora para aumentar o cambiar un dígito sin alterar los otros.

12. Estimar un resultado y verificarlo con la calculadora, como una actividad atractiva y útil para el aprendizaje.

13. El uso de la calculadora en la clase de matemáticas es regulado y dosificado por el maestro.

14. Cuando se usa la calculadora se amplía el ámbito numérico en que se manejan los alumnos con seguridad.

5.3.1. Desinterés de los estudiantes en la clase de Estadística

Para interesar a los alumnos en el estudio, no basta con captar su atención; hay que lograr mantenerla. Por eso, un profesor no puede estar satisfecho sólo con las técnicas de animación. Tiene que planificar la enseñanza de forma que establezca la relación de estudio entre la asignatura y el alumno. Aquí expongo algunas pistas para conseguirlo. Las técnicas para excitar su curiosidad, es conocido que no todos los individuos reaccionan de la misma manera en todas las circunstancias. (Shaw, 2010)

Para Motivar a los estudiantes al desarrollo de la estadística, haciendo uso de la calculadora científica primeramente se puede iniciar con pequeños tips motivacionales como frases de reflexión "las matemáticas son el alfabeto con el cual Dios ha escrito el universo" (Galileo Galilei) "Las cifras no mienten, pero los mentirosos también usan cifras" "La estadística es una ciencia que demuestra que si mi vecino tiene dos coches y yo ninguno, los dos tenemos uno" (Shaw, 2010).

Introducir el contenido que se va abordar con una breve reseña, describir el funcionamiento básico de una calculadora en las operaciones aritméticas, luego ir introduciendo funciones aún más complejas para que los estudiantes vayan adquiriendo interés y se relacionen con los nuevos conocimientos.

Hacer que el alumno participe en la discusión o en el proceso de aprendizaje, mejor que exigirle su atención pasiva. (Ulloa, 2010)

5.4. Consecuencias del mal uso de la calculadora científica

1. Los alumnos no desarrollan su destreza en la resolución de las operaciones básicas.
2. Es el temor de padres y maestros a que los alumnos no adquieran las habilidades básicas de cálculo.
3. Los alumnos se hacen dependientes de la calculadora.
4. Que el uso inadecuado de la calculadora se debe a la desmotivación y el desinterés por parte de los alumnos seleccionados.
5. Perjudica en las matemáticas ya que los alumnos se dedican a los procesos en la calculadora y no en los procesos mentales. (Gadea, Pèrez, & Zeledòn, 2016, págs. 80,81).

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

1. Tipo de Investigación

En el desarrollo de la presente investigación se utilizó el enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), en virtud de que ambos se entremezclan en la mayoría de sus etapas, por lo que es conveniente combinarlos para obtener información que permita triangularla. Esta triangulación aparece como alternativa en esta investigación a fin de tener la posibilidad de encontrar diferentes caminos para conducirlo a una comprensión e interpretación lo más amplia del fenómeno en estudio. En esta investigación el enfoque cuantitativo se aplica al determinar resultados numéricos utilizando la técnica de la encuesta y el cualitativo al explicar, describir y explorar información obtenida durante el proceso de investigación.

Este estudio permitió obtener información acerca de los estados actuales del fenómeno, además de recoger datos, de un proceso de análisis e interpretación desde un marco teórico que realizó el equipo investigador y que permitió explicar cómo, cuándo, dónde y por qué ocurría el fenómeno en estudio (uso y manejo inadecuado de la calculadora científica en estadística).

Según su finalidad

Esta investigación es de tipo básica, debido que parte de un marco teórico y permanece en él, formula nuevas teorías o modifica las existentes, incrementa los conocimientos científicos, busca el conocimiento puro por medio de la recolección de datos (Navarro F. , 2016).

Según el tiempo del estudio

El tipo de investigación que se realizó es transversal ya que está se centró en el análisis de la problemática durante el primer semestre del año 2017, dirigida a un pequeño grupo de la población en estudio.

2. Área de estudio

Esta investigación “Dificultades que presentan los estudiantes de noveno grado “A”, en el uso y manejo de la calculadora científica en el área de estadística, es de tipo educativo, se realizó en el Instituto Nacional Benjamín Zeledón de la ciudad de Jinotega.

3. Período de estudio

El estudio investigativo se realizó durante el primer semestre del año lectivo 2017.

4. Universo

El universo está constituido por una cantidad de 2,920 estudiantes y 91 docentes de los turnos matutino, vespertino y sabatino del Instituto Nacional Benjamín Zeledón, centro donde realizó el estudio.

5. Población

La población que se tomó en cuenta fue de 528 estudiantes y 3 docentes que correspondió a los novenos grados del instituto nacional Benjamín Zeledón Jinotega.

6. Muestra

Para la muestra se seleccionó a 46 estudiantes que correspondientes al noveno grado A

$$n = \frac{z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

En donde

z= nivel de confianza,

p = probabilidad de éxito, o proporción esperada

q = probabilidad de fracaso

d = precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

7. Tipo de muestreo

Es no probabilístico (no aleatorio) por qué los encuestados o entrevistados tenían características similares, ejemplo el nivel de escolaridad y se seleccionó a todos los estudiantes del noveno grado A, por conveniencia, no todos los elementos de la

población formaron parte de la muestra, ya que solamente el noveno grado A era el centro de la investigación.

8. Técnicas e instrumentos de recolección de la información

En el presente trabajo se hizo necesario la aplicación de la técnica documental en donde permitió consultar diferentes fuentes bibliográficas, estudios realizados, entre otros; obteniendo información pertinente que sirvió de base para el marco teórico, sustentando para cada una de las variables en estudio, adjunto a la documentación se aplicó el método científico que contempla sus componentes los cuales son: la selección de un problema en estudio, recolección de datos y presentación de resultados; a fin de plantear las conclusiones con sus respectivas recomendaciones.

Además, se utilizaron diferentes técnicas e instrumentos que permitieron recolectar la información.

Entrevistas, el instrumento (preguntas claves) aplicadas docentes.

Encuestas, el instrumento (preguntas cerradas) aplicadas a estudiantes.

Se procedió a validar los instrumentos con docentes en el área de lengua y literatura, también con docentes del área de matemáticas ya que ellos tienen más experiencia trabajando con los estudiantes.

9. Procedimientos de recolección de la Información

Primero se visitó el centro de estudio y se solicitó el permiso pertinente al director MSc. Ronaldo Jacinto Castro Castro, donde se procedió a observar el grupo sujeto de estudio, en otra visita se aplicó la encuesta a los estudiantes y al docente que imparte matemáticas en los novenos grados, se procedió a enumerar cada una de las encuestas para su posterior análisis.

Se constató que había ciertas dificultades al momento de utilizar la calculadora en estadística y se procedió a visitarlos nuevamente para explicar de manera detallada el funcionamiento correcto y el uso adecuado de la misma en los cálculos estadísticos, logrando por parte de los estudiantes mucho interés por aprender a utilizar correctamente

la calculadora y realizar de forma individual los cálculos estadísticos que se les explicó y orientó en su momento.

10. Plan de análisis

Se enumeraron las encuestas, seguidamente se analizaron en el programa de Microsoft Excel introduciendo cada uno de los datos correspondientes y se obtuvieron los gráficos respectivos para cada una de las variables estudiadas.

Se hizo uso también del software Spss para un análisis más efectivo de cada uno de los instrumentos del cual se obtuvieron los mismos resultados que los anteriores encontrados en Excel, pero de una forma más detallada ya que además de los gráficos se obtuvo una tabla de frecuencias para cada una de las variables en estudio.

Seguidamente se procedió a realizar la discusión de los resultados para obtener las conclusiones y formular las recomendaciones necesarias para dicho trabajo.

11. Procedimientos para garantizar los aspectos éticos

Para la recolección de la información requerida con los instrumentos de investigación señalados se procedió de la siguiente manera:

Se visitó a la institución educativa seleccionada solicitando al MSc. Ronald Jacinto Castro el permiso correspondiente para poder realizar la entrevista como un sondeo a docentes seleccionados de la especialidad de Matemáticas del centro educativo.

Se realizó visitas a la sección de noveno grado A para observar a 46 estudiantes seleccionados de las doce secciones de noveno grado que hay en el centro educativo.

El trabajo ha sido realizado con el cuidado y respeto merecido para todos los participantes; para ello se tomaron en cuenta las siguientes recomendaciones generales:

-  Dar a validar los instrumentos.
-  Solicitud de permiso al MSc. Ronald Jacinto Castro.
-  Conversación con docentes del turno Matutino.
-  Explicar a los estudiantes el objetivo de nuestra visita.

- + El respeto a la privacidad de la investigación.
- + Sigilo investigativo.
- + Respetar el horario que se asigne.
- + El trato cordial y el agradecimiento.

11. Operacionalización de variables

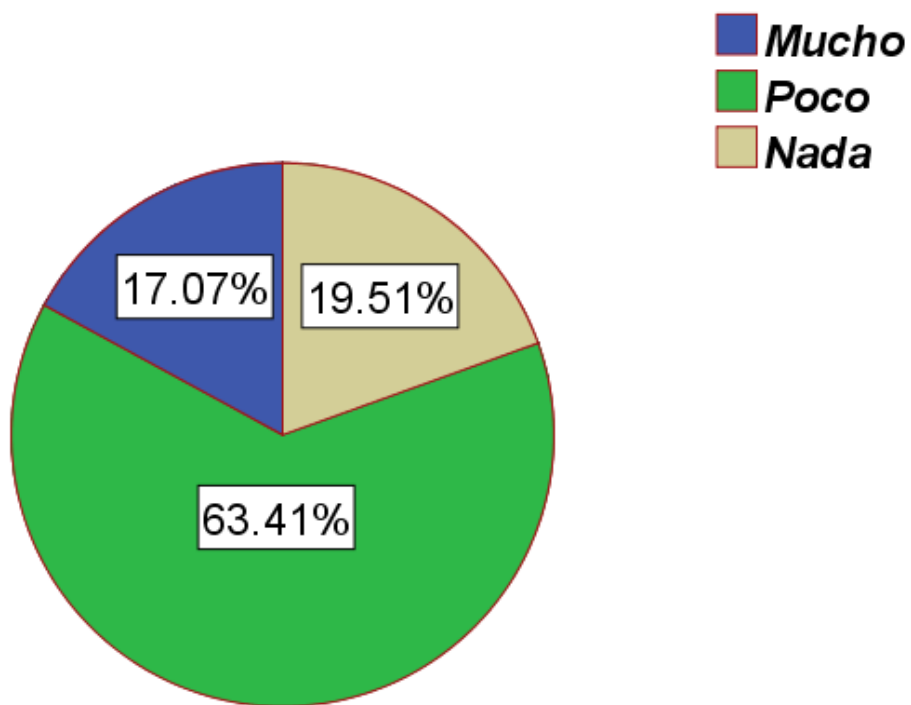
Origen	Variable	Definición	Indicadores	Preguntas	Fuente	Receptor	Instrumento	Observación
Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el uso y manejo de la calculadora científica en estadística.	Dificultades en el uso y manejo de la calculadora científica.	Hecho o acontecimiento que se deriva o resulta de otro	Bajo rendimiento académico Desinterés. Lenguaje confuso Indisciplina. Falta de comunicación entre docente y discente Calculadora científica.	¿Cuáles son las consecuencias del uso inadecuado de la calculadora científica en estadística? ¿Qué aspectos considera que afecta el uso inadecuado de la calculadora en estadística? ¿Qué es la Calculadora científica?	Instituto Nacional Benjamín Zeledón. Estudiantes de 9no grado A. Docentes del área de matemáticas.	Docentes del área de matemáticas. Estudiantes de 9no grado A.	Encuestas dirigidas a estudiantes	
Describir el funcionamiento del uso y manejo de la calculadora científica en estadística.	Estadística	Conjunto de datos numéricos, que se recopilan, organizan y analizan para su interpretación	Estadística. Los diferentes manuales de la calculadora científica Clasificación	¿En qué áreas utiliza la calculadora? ¿Domina los diferentes tipos de calculadora? ¿Cuáles son los tipos de Calculadora que conoce?	Instituto Nacional Benjamín Zeledón. Estudiantes de 9no grado A.	Estudiantes de 9no grado A. Investigadores.	Encuestas dirigidas a estudiantes	
Proponer alternativas de solución que faciliten el uso y manejo de la calculadora científica en estadísticas.	Alternativas.	Actividades que se proponen, con el fin de impartir un contenido de interés para un determinado grupo de individuos.		¿Qué alternativas proponemos para mejorar el uso adecuado de la calculadora científica en estadística?	Instituto Nacional Benjamín Zeledón. Estudiantes de 9no grado A.	Estudiantes de 9no grado A. Investigadores	Encuestas dirigidas a docentes y estudiantes	

V. RESULTADOS

¿Le gusta la unidad de Estadística?

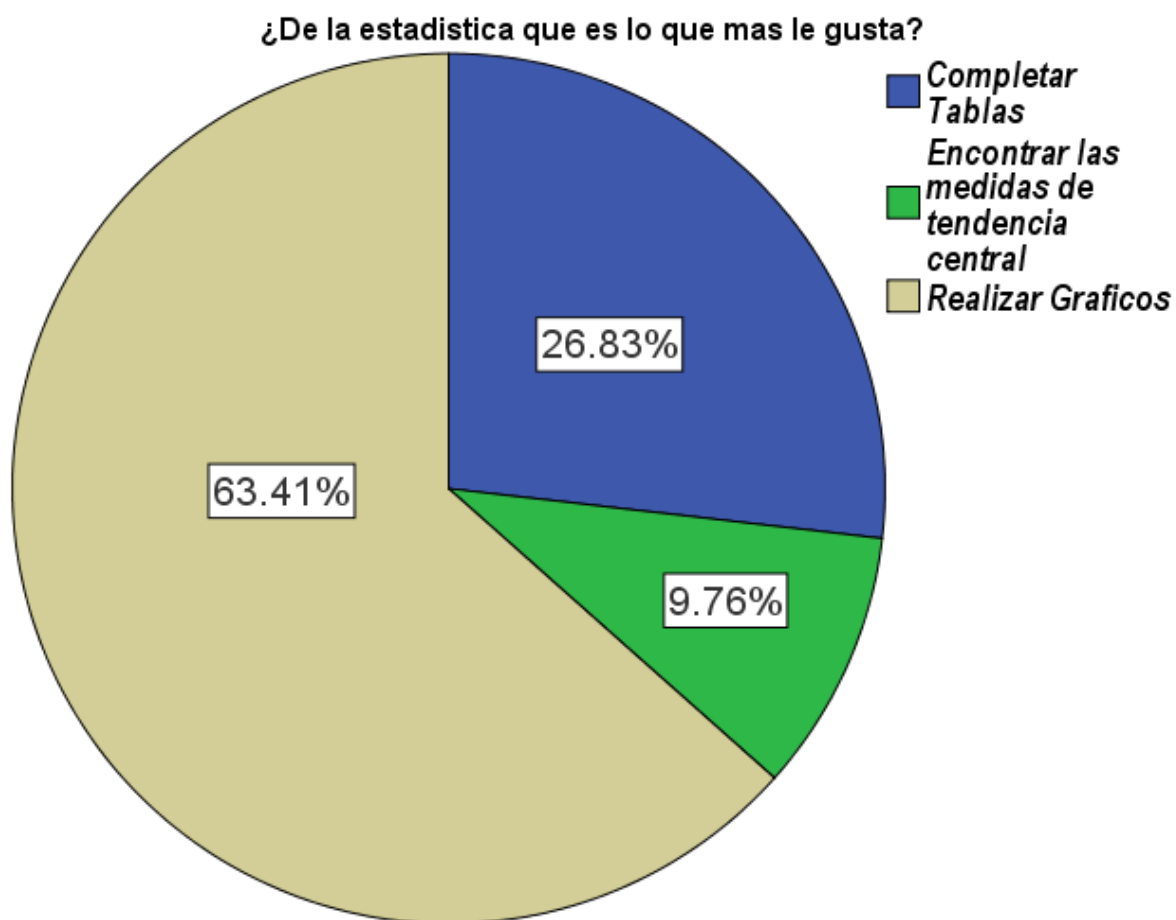
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	7	17.1	17.1	17.1
	Poco	26	63.4	63.4	80.5
	Nada	8	19.5	19.5	100.0
	Total	41	100.0	100.0	

¿Le gusta la unidad de Estadística?



¿De la estadística que es lo que más le gusta?

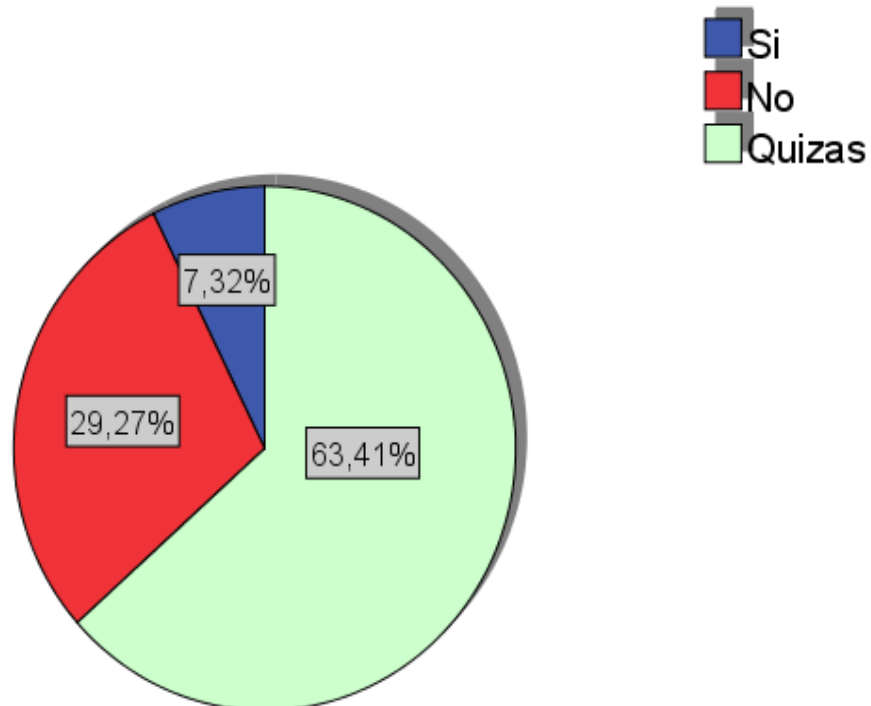
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Completar Tablas	11	26.8	26.8	26.8
	Encontrar las medidas de tendencia central	4	9.8	9.8	36.6
	Realizar Gráficos	26	63.4	63.4	100.0
	Total	41	100.0	100.0	



¿Podrías realizar correctamente los procedimientos estadísticos sin la ayuda de una calculadora científica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	3	7,3	7,3	7,3
	No	12	29,3	29,3	36,6
	Quizás	26	63,4	63,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

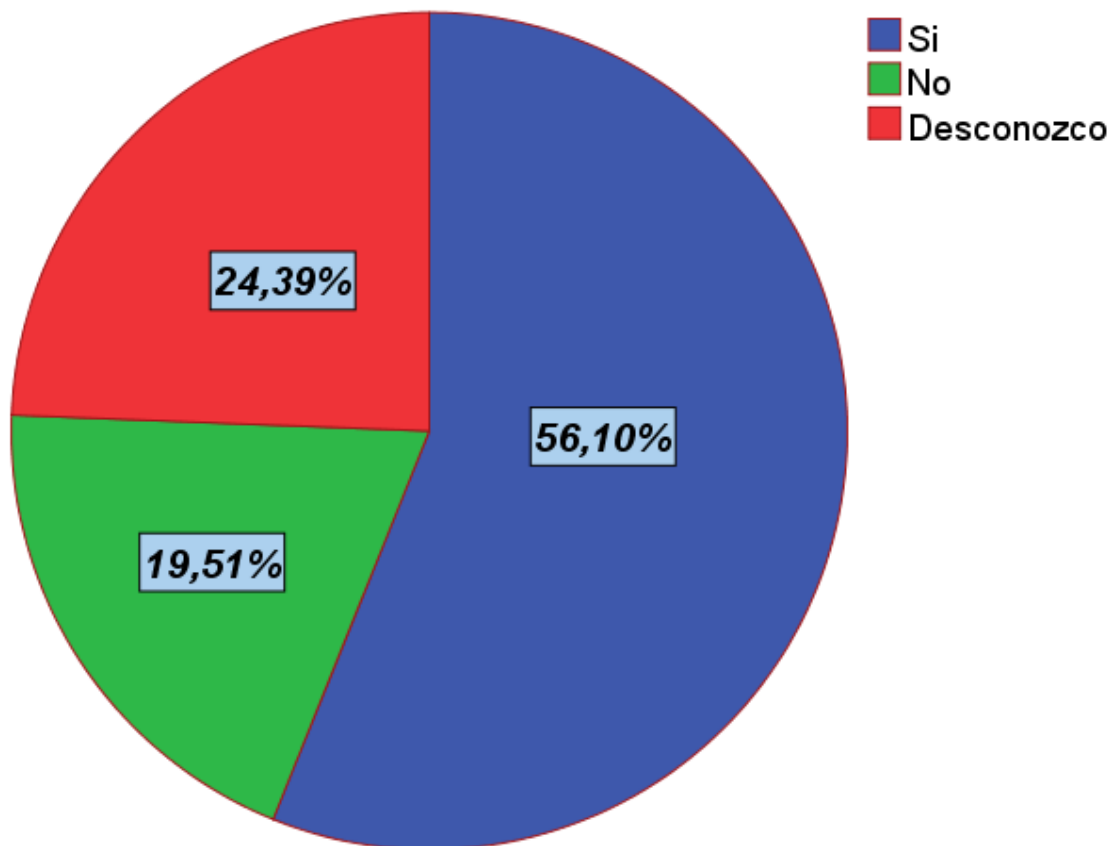
¿Podrias realizar correctamente los procedimientos estadisticos sin la ayuda de una calculadora cientifica



¿Sabes que la calculadora científica se puede utilizar en la unidad de estadística?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	23	56,1	56,1	56,1
	No	8	19,5	19,5	75,6
	Desconozco	10	24,4	24,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

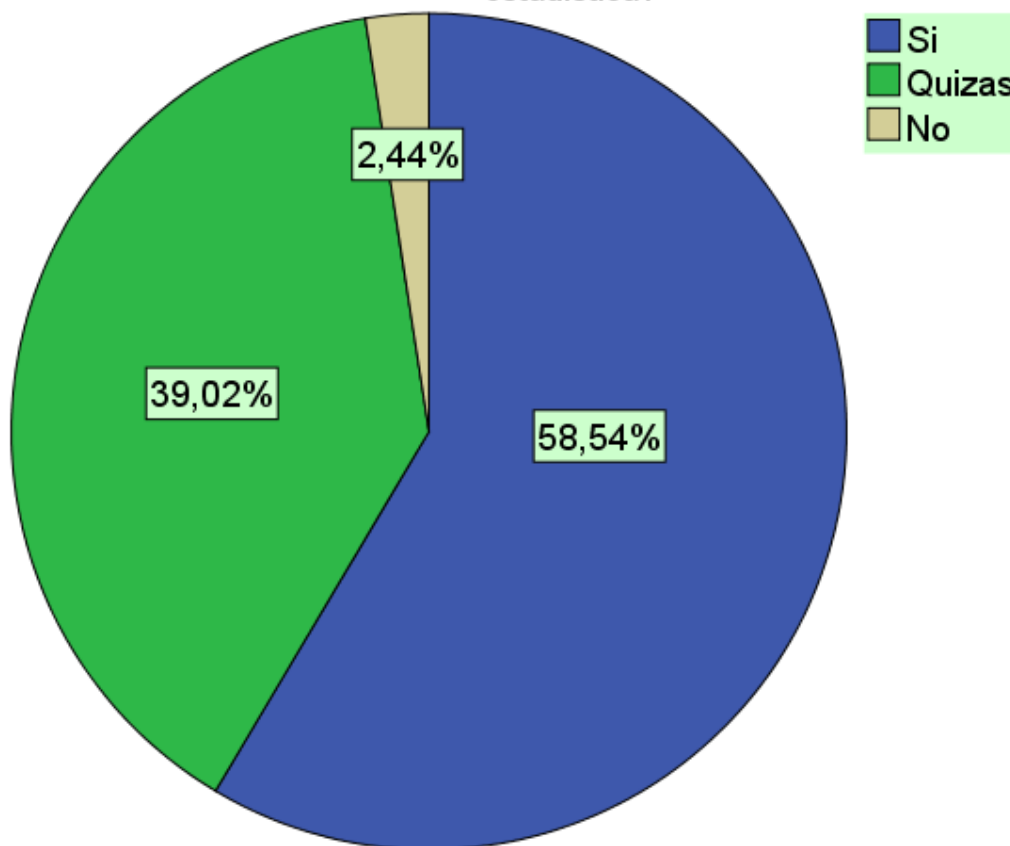
¿Sabes que la calculadora científica se puede utilizar en la unidad de estadística?



¿Te gustaría aprender a utilizar la calculadora científica en la unidad de estadística?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	24	58,5	58,5	58,5
	Quizás	16	39,0	39,0	97,6
	No	1	2,4	2,4	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

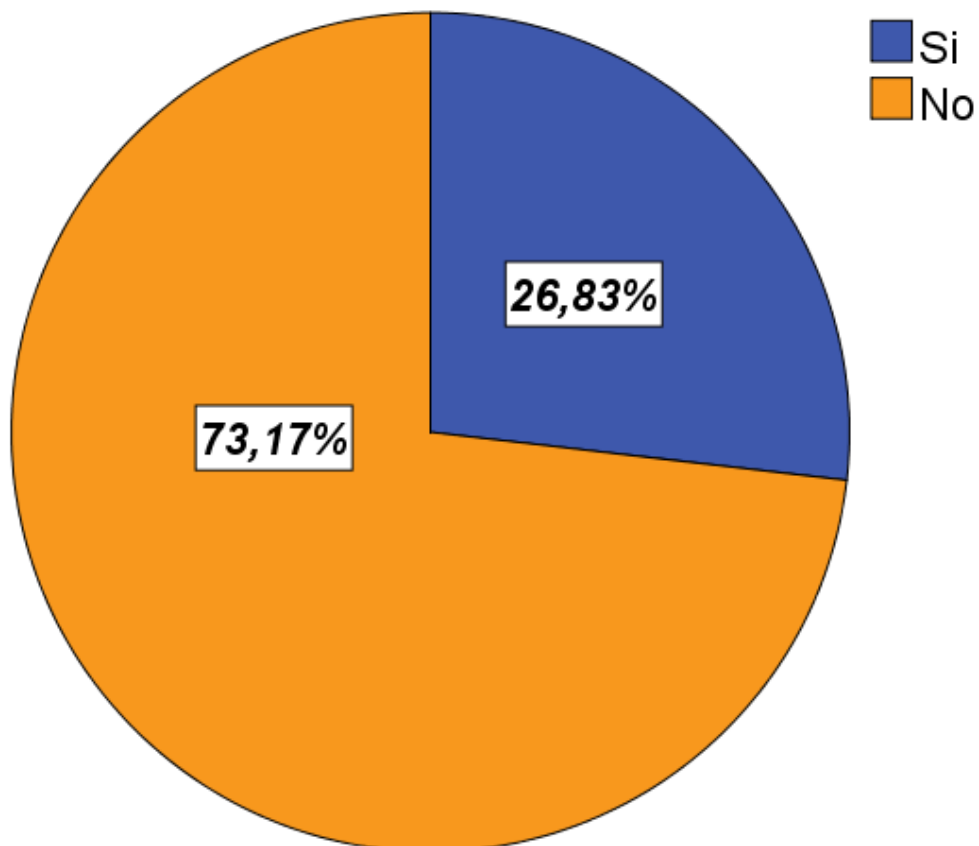
¿Te gustaria aprender a utilizar la calculadora científica en la unidad de estadística?



¿Alguna vez su docente ha dejado un tiempo para enseñarle a utilizar de manera correcta la calculadora?

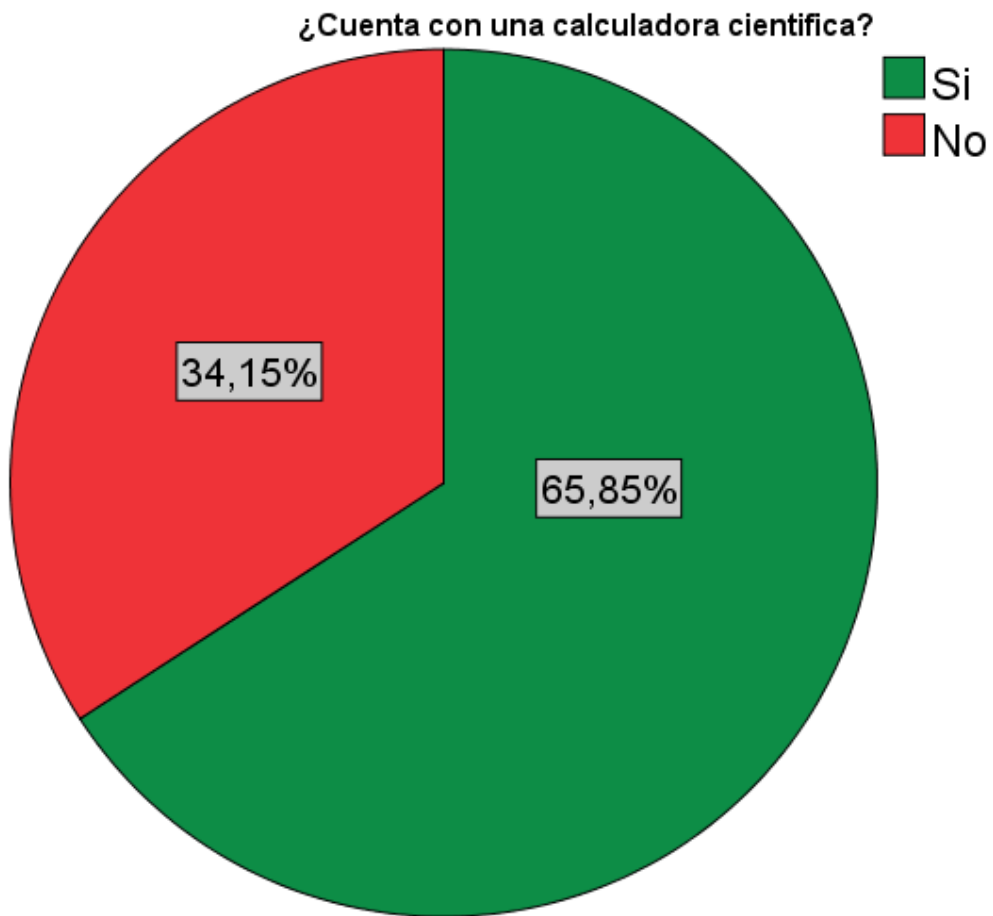
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	11	26,8	26,8	26,8
	No	30	73,2	73,2	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

¿Alguna ves su docente ha dejado un tiempo para enseñarle a utilizar de manera correcta la calculadora



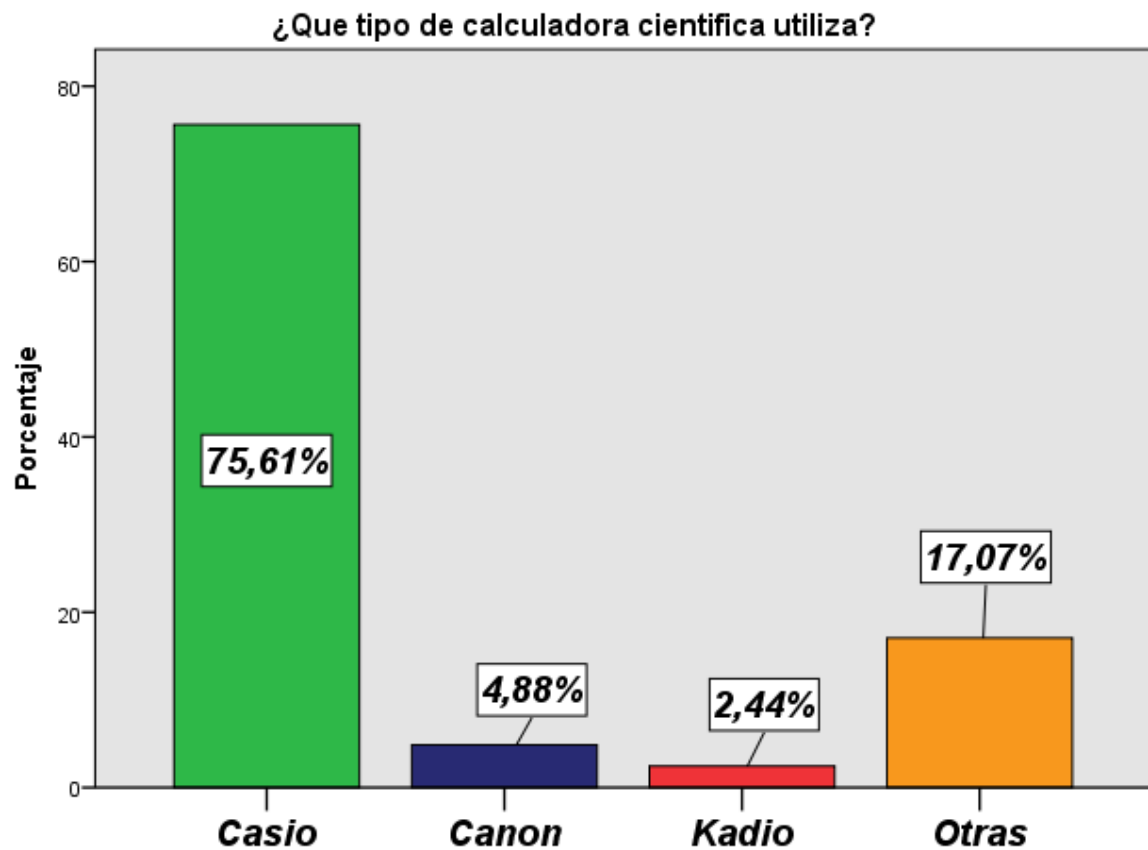
¿Cuenta con una calculadora científica?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	27	65,9	65,9	65,9
	No	14	34,1	34,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	



¿Qué tipo de calculadora científica utiliza?

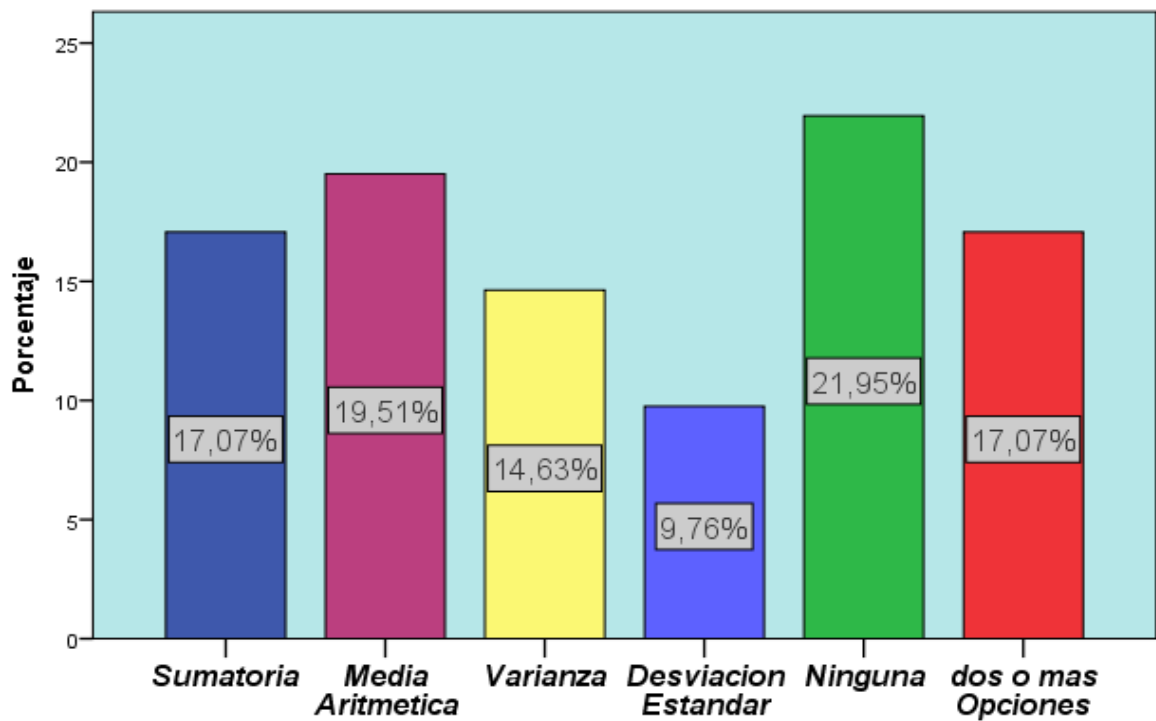
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Casio	31	75,6	75,6	75,6
	Canon	2	4,9	4,9	80,5
	Kadio	1	2,4	2,4	82,9
	Otras	7	17,1	17,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	



¿Qué tipo de funciones conoces de la calculadora científica que se utilizan en la unidad de estadística?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sumatoria	7	17,1	17,1	17,1
	Media Aritmética	8	19,5	19,5	36,6
	Varianza	6	14,6	14,6	51,2
	Desviación Estándar	4	9,8	9,8	61,0
	Ninguna	9	22,0	22,0	82,9
	dos o más Opciones	7	17,1	17,1	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

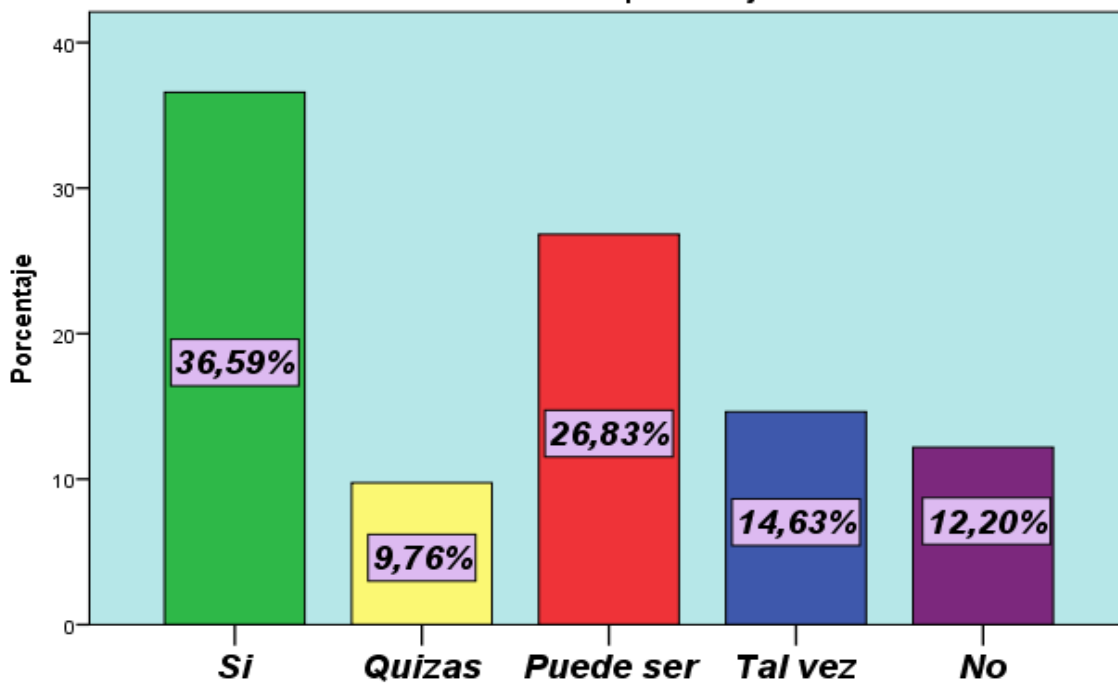
¿Que tipo de funciones conoces de la calculadora científica que se utilizan en la unidad de estadística?



¿El no saber utilizar correctamente la calculadora científica crees que influye en el desarrollo de tu aprendizaje?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	15	36,6	36,6	36,6
	Quizás	4	9,8	9,8	46,3
	Puede ser	11	26,8	26,8	73,2
	Tal vez	6	14,6	14,6	87,8
	No	5	12,2	12,2	100,0
	Total	41	100,0	100,0	

¿El no saber utilizar correctamente la calculadora científica crees que influye en el desarrollo de tu aprendizaje



(Fuente: Elaboración Propia)

De acuerdo con los instrumentos aplicados para la recolección de la información, entrevistas a docentes se obtuvieron los siguientes datos cualitativos:

1. ¿Considera que los diferentes tipos de calculadora científica conllevan a un menor aprendizaje en los estudiantes? ¿Por qué?

- ✚ Si, habrá dificultad porque no todas tienen las mismas funciones.

- ✚ No, permite al estudiante apropiarse del dominio de distintos tipos de tecnologías, para realizar su trabajo.

2. ¿Cuáles son los procedimientos metodológicos, para enseñar a los estudiantes el buen uso de la calculadora científica?

- ✚ Tener una calculadora científica.

- ✚ Apropiarse de su dominio y uso exclusivo.

- ✚ Usar un mismo tipo de calculadora.

- ✚ Dedicar el tiempo necesario para explicar su funcionamiento y resolver ejercicios prácticos.

3. ¿Qué importancia tiene para los estudiantes conocer el uso y manejo de la calculadora científica?

- ✚ Mejor dominio y mayor facilidad de resolver ejercicios.

- ✚ Mejor asimilación de los contenidos.

4. ¿Qué sugerencias brindaría para que el estudiante obtenga mayor conocimiento acerca de la calculadora científica?

- ✚ Impartir una clase referente al uso y manejo correcto de la calculadora.

- ✚ Resolver ejercicios haciendo uso exclusivo de las funciones estadísticas en la calculadora.

5. ¿Cuáles son las causas que no permiten darle un buen uso a la calculadora científica?

- ✚ Los estudiantes no cuentan con una calculadora científica.
- ✚ Los diferentes tipos de marcas utilizadas.
- ✚ No leen el manual del usuario.

6. ¿Cuáles son las diferentes marcas de calculadora científica que conoce?

- ✚ Trully.
- ✚ Casio.
- ✚ Canon.
- ✚ Kadio.
- ✚ Texas.
- ✚ Otras.

7. Destaque la importancia del uso y manejo de la calculadora científica, tanto para usted como docente, como para los estudiantes.

- ✚ Podemos transmitir el conocimiento del uso y manejo de la misma.
- ✚ Facilita el desarrollo de un trabajo con rapidez.

VI. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Al 17% de los estudiantes encuestados les gusta mucho la estadística en el área de matemáticas, el 63.4% les gusta poco la estadística y el 19% no les gusta la estadística. A los estudiantes que no les gusta la unidad de estadística en el área de matemáticas, se debe a que no dominan los algoritmos básicos, lo cual impide el desarrollo de su aprendizaje.

Al 26.8% de los estudiantes encuestados les gusta completar tablas, el 9.8% les gusta encontrar medidas de tendencia central y al 63.4% les gusta Construir gráficos. No todos los estudiantes que se encuestaron realizan el procedimiento correcto de llenado de tablas, cálculo de medidas de tendencia central; y los que se dedican a la construcción de gráficos; es por lo que es más tedioso el completado de tablas, así como el cálculo de las medidas de tendencia central ya que la mayoría no domina en su totalidad los algoritmos necesarios.

El 7.3% de los estudiantes encuestados pueden realizar procedimientos estadísticos sin ayuda de la calculadora científica, el 29.3% no pueden realizar cálculos estadísticos sin usar calculadora científica y el 63.4% quizás los podría realizar. No todos los estudiantes pueden realizar cálculos estadísticos sin ayuda de la calculadora científica, solo un porcentaje muy pequeño son los que sí pueden hacerlo sin necesidad de una, ya que la mayoría son dependientes de la calculadora, necesitan de ella para poder realizar un simple cálculo aritmético.

El 56.1% de los estudiantes encuestados respondió que sabe que se puede utilizar la calculadora científica en la unidad de estadística, el 19.5% no sabe que se utiliza la calculadora científica y el 24.4% respondió que desconoce que se utiliza. Para los estudiantes que saben que la calculadora científica es útil en la unidad de estadística, se les facilita en gran manera la resolución de ejercicios estadísticos al aplicar correctamente los algoritmos necesarios, no así al resto que no sabe que la calculadora es útil para realizar cálculos estadísticos directamente.

El 58.5% de los estudiantes encuestados respondió que les gustaría aprender a utilizar la calculadora científica, al 39% de los estudiantes no les gustaría y al 2.4% tal vez. En

su mayor parte les gustaría aprender a utilizar correctamente las funciones de la calculadora científica destinadas a la unidad de estadística en matemáticas, esto les facilitaría la resolución de los ejercicios propuestos en dicha unidad, lo que le representaría una disminución en el tiempo dedicado a la solución de los mismos.

El 26.8% de los estudiantes encuestados respondió que los docentes destinaron un tiempo para enseñarles a utilizar correctamente la calculadora y el 73.2% de los encuestados respondieron que el docente no destina tiempo para enseñarles a utilizarla. A los estudiantes consultados no se les dedica el tiempo necesario para enseñarles el uso adecuado de la calculadora científica en el área de estadística, esto se manifiesta en el tiempo que se tardan en la resolución de ejercicios prácticos, además según los docentes no todos los estudiantes llevan consigo la calculadora científica.

El 70.7% de los estudiantes encuestados respondieron que cuentan con una calculadora científica mientras que el 29.3% respondió que no cuentan con una. Gran parte de los estudiantes cuentan con una calculadora científica mientras que el resto no, esto implica que ciertos estudiantes no pueden realizar los cálculos estadísticos necesarios al no contar con una calculadora y por ende el cálculo se les hace más tardado porque necesitan mayor tiempo que el que cuenta con una calculadora.

El 75.6% de los estudiantes encuestados respondieron que utilizan una calculadora Casio, el 4.9% utilizan una calculadora canon, el 2.4% utiliza la calculadora Kadio, la calculadora Trully no es utilizada por los estudiantes y el 17% utiliza otros tipos de calculadora. Este resultado indicó que mayoritariamente los estudiantes encuestados utilizan un mismo tipo de calculadora científica, de lo cual se pudo deducir que ellos podrían tener un conocimiento más homogéneo al momento de explicar el funcionamiento correcto de la calculadora científica y de realizar los cálculos estadísticos.

Del total de estudiantes a los que se les aplicó la encuesta el 17 % contestó que conocen la función sumatoria en la calculadora científica, el 19.5% conocen la función media aritmética, el 14.6% conoce la función varianza, el 9.8% conoce la función de desviación estándar, el 22% no conoce ninguna de las funciones anteriores y el 17% conocen dos o mas funciones. La ventaja en este caso fue que los estudiantes que no conocen ninguna función estadística de la calculadora científica son pocos, mientras que el restante conoce

al menos una función de la calculadora científica utilizada en estadística, lo que indica que podrían tener una mejor adquisición del conocimiento en cuanto al manejo adecuado y correcto de la calculadora, y por el interés mostrado obtendrían un mejor resultado, aunque en la realidad en el trabajo práctico los estudiantes demostraron no conocer función estadística alguna.

El 36.6% de los estudiantes encuestados respondió que el uso incorrecto de la calculadora científica influye en su aprendizaje, el 51.2% de los encuestados contestaron que quizás podría influir en el desarrollo de su aprendizaje y el 12.2% contestaron que el uso incorrecto de la calculadora científica no influye en el desarrollo de su aprendizaje. Gran parte de los estudiantes afirmó que el uso incorrecto de la calculadora científica influye en el desarrollo de su aprendizaje, esto se debe a que no se realizan los cálculos correctamente, mientras que el resto afirmó que el uso incorrecto no influye en su aprendizaje.

VII. CONCLUSIONES

De acuerdo a los datos obtenidos por medio de las encuestas dirigidas a los estudiantes y docentes se verifico que no hay un espacio disponible para explicar el uso y manejo correcto de la calculadora científica en el área de estadística, además uno de los inconvenientes según docentes no todos los estudiantes cuentan con una calculadora científica y por esta razón no todos la llevan al momento de que se impartiendo la unidad de estadísticas. Y es a partir de estos resultados que se llegó a las siguientes conclusiones.

- ✚ No todos los estudiantes poseen una calculadora científica.
- ✚ La calculadora científica con la que cuentan los estudiantes no es de la misma marca.
- ✚ De los estudiantes que, si poseen una calculadora científica, no todos conocen el funcionamiento correcto.
- ✚ Al momento que el docente imparte la unidad de estadística los estudiantes no llevan su calculadora.
- ✚ La mayoría conoce al menos una de las funciones estadísticas correspondientes, en una calculadora científica.
- ✚ No se les dedica el tiempo necesario para explicarles el funcionamiento básico de una calculadora científica, específicamente en el área de estadística.

De acuerdo a nuestra hipótesis cumpliendo con los objetivos planteados en nuestra investigación hemos comprobado que la falta de conocimientos en el uso correcto de la calculadora científica, provoca en los estudiantes del noveno grado “A” del turno matutino en la modalidad diurna del Instituto Nacional Benjamín Zeledón Jinotega, deficiencia en el aprendizaje de la unidad de estadística en el área de las Matemáticas.

VIII. RECOMENDACIONES.

-  Se sugiere a todos los estudiantes llevar sus calculadoras científicas, siempre que tengan la clase de matemáticas, específicamente en la unidad de estadísticas; para que cuando el docente este impartiendo la clase de estadística, todos lleven la secuencia en la resolución de ejercicios y su aprendizaje será más homogéneo.
-  Por otro lado, a la hora de impartir la unidad de estadística las calculadoras científicas deben ser todas de la misma marca y lógicamente de las más conocidas y propias para los estudiantes, para evitar perder el tiempo en las características particulares de uso de cada una de las diferentes calculadoras científicas ya sea por su modelo, marcas y estilo.
-  Se debe concientizar a los estudiantes a dominar procedimientos correctos que les facilite la realización de ejercicios prácticos, ya que esto les ayudara a tener un mayor dominio en el área de estadísticas, que les será muy útil al momento de realizar cálculos que les permita completar tablas de frecuencia, obtener las medidas de tendencia central y construir gráficos a partir de datos estadísticos.
-  Como alternativa se orientó a los estudiantes llevar sus calculadoras científicas, ya que esto es un requisito indispensable y necesario para lograr mejor asimilación de la unidad de estadística y lograr obtener un aprendizaje homogéneo. Los estudiantes deben profundizar gradualmente en el conocimiento, realización de operaciones aritméticas y aplicación correcta de los algoritmos necesarios para realizar cálculos estadísticos, ya que esto fue notorio a la hora que se realizó el trabajo de campo y también los docentes deben hacer énfasis en la aplicación correcta del procedimiento que se debe llevar al realizar ejercicios prácticos.
-  Se debe enseñar a los estudiantes las funciones que son utilizadas directamente para obtener algunas de las medidas de tendencia central o de dispersión, en datos agrupados o no agrupados que les ayudara a minimizar el tiempo de resolución de ejercicios prácticos. Es muy importante que los estudiantes no sean dependientes de la calculadora, que se haga un uso racional de la misma, exigirles que practiquen las operaciones básicas para que la calculadora sea un apoyo y no un distractor.

- ✚ Capacitación a los docentes que imparten al área de matemáticas sobre el uso y manejo de la calculadora científica en el área de estadística, considerando que es de vital importancia tanto para el docente como para el estudiante. Agregarlo en el currículo como una unidad didáctica y no como una sugerencia de enseñanza, ya que según los estudiantes la mayoría de los docentes no dedican el tiempo necesario para explicar la funcionalidad de la calculadora científica en el área de estadísticas. Como alternativa se propone que los docentes realicen seminarios sobre el uso adecuado de la calculadora científica destinada a los estudiantes de manera que conozcan el funcionamiento correcto de la misma en el área de estadística, ya que a ellos les interesa saber el uso adecuado y correcto para obtener los resultados de manera rápida y efectiva, haciendo uso racional del tiempo empleado para la obtención de los resultados.
- ✚ Por otra parte, los docentes deben tomar como iniciativa propia el uso de la calculadora haciendo énfasis en la explicación de las funciones referentes a la estadística, explicándoles y enseñándoles cómo se deben ingresar los datos para el cálculo estadístico correspondiente.

IX. Bibliografía

- Bembibre, C. (15 de 04 de 2009). *Definicion ABC*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/social/motivacion.php>
- Bembibre, C. (20 de 03 de 2011). *Definicion ABC*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/general/dificultades-de-aprendizaje.php>
- Chacon Duran, J. E. (2004). *Two Statistical Experiements for boots trapping*. Merida: Far East Journal of Theorical Statistics.
- Gadea, C., Pèrez, O., & Zeledòn, J. F. (2016). Factores que inciden en el uso de la calculadora científica. 80,81.
- Montenegro , S., Pèrez , J., Rosales , J., & Tòrrez, D. (2014). Uso de la calculadoda Cientifica en estadistica. 40,41.
- Moreno Gonzàlez, E. (s.f). Uso de la calculadora cientifica para calculos estadisticos. 2.
- Navarro , F. (17 de 02 de 2016). *FabiolaNava4*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/FabiolaNava4/investigacin-bsica-y-aplicada-58356533>
- Navarro , J. (11 de 02 de 2009). *Definicion ABC*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/social/disciplina.php>
- Rios Morales, J. O. (2015). Beneficios del uso de la Calculadora en los cursos de física y matemàtica. 2,3.
- Ruiz Muñoz, D. (s.f). Manual de Estadistica. *Manual de Eestadistica*, 4,5.
- Salgado Andino, J. C. (2017). *Matemàtica 7*. Managua: San Jeronimo.
- Shaw, B. G. (22 de 05 de 2010). *Saber sin fin*. Obtenido de <http://www.sabersinfin.com/frases/3230-frases-frases-celebres-pensamientos-reflexiones-citas-y-definicion-estadistica>
- Ucha, F. (26 de 05 de 2009). *Definicion ABC*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/geeneral/estadistica-php>
- Ucha, F. (11 de 06 de 2010). *Definicion ABC*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/comunicacion/comunicacion.php>
- Ucha, F. (26 de 07 de 2012). *Definicion ABC*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/general/estudiante.php>
- Ucha, F. (26 de 10 de 2015). *Definicion ABC*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/tecnologia/calculadora.php>
- Ucha, F. (03 de 07 de 2015). *Definicion ABC*. Obtenido de <http://www.definicon.de/rendimiento-academico/#ixzz3LS6HVQxv>

Ulloa, F. (27 de 03 de 2010). *De Conceptos*. Obtenido de
<http://deconceptos.com/ciencias-sociales/interes#ixzz4gzR0Ilcs>

Zubelzu Minguez, S. (2013). Métodos de Decisión. En S. Z. Minguez, *Métodos de Decisión* (pág. 15). Madrid: Edimat Libros.

ANEXOS

CÁLCULOS ESTADÍSTICOS REALIZADOS SIN Y CON CALCULADORA CIENTIFICA

Ejemplos de cálculos estadísticos realizados manualmente aplicando los algoritmos respectivos.

Encuentre media, mediana y moda para los siguientes datos no agrupados.

Datos: 4, 5, 5, 7, 3, 2, 9.

1.1. Media aritmética:

Ordenamos los datos los sumamos y el resultado se divide entre el número total de datos para encontrar la media aritmética:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$
$$\bar{x} = \frac{2+3+4+5+5+7+9}{7} \quad \bar{x} = \frac{35}{7} \quad \bar{x} = 5$$

1.2. La mediana.

La mediana es el dato central del conjunto de datos ya ordenados de menor a mayor o viceversa:

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

2 3 4 **5** 5 7 9

$Me = \frac{8}{2} = 4$ (o sea el dato que ocupa la cuarta posición).

$$Me = 5$$

1.3. La moda.

La moda es el dato que más se repite en el conjunto de datos:

$$Mo = 5$$

Si nos damos cuenta el valor que conforma la moda coincide, en este caso, con la mediana. (Fuente: Elaboración Propia)

2. Procedimiento adecuado de la calculadora científica para calcular las medidas de tendencia central y de dispersión.

1. Elegir la opción de cálculo estadístico pulsando la tecla MODE, una o dos veces, según el número de modelo, hasta que en el visor aparezcan las opciones SD REG... Pulsar la tecla del número asociado a la opción SD.

2. Limpiar la memoria. Teclas SHIFT+MODE1. En el visor aparece SclModeAll. Pulsar la tecla correspondiente a Scl y en el visor se muestra el mensaje Statclear. Pulsar la tecla =. Después pulsar tecla AC.

2.1. Ejemplo para Datos sin Agrupar.

Datos: 4, 5, 5, 7, 3, 2, 9.

Secuencia de Teclas

4, M+

5, M+

5, M+

7, M+

3, M+

2, M+

9, M+

En el visor, a medida que se integran los datos aparece el número de valores acumulados. Cuando se ingresa el último valor, en el visor se muestra $n = 7$

Resultados estadísticos.

En este modelo los sumatorios están vinculados a la tecla 1 (S-SUM) y la media y la desviación típica vinculados a la tecla 2 (S-VAR), en ambos casos precedido de la tecla SHIFT.

1 Cuando escribimos SHIFT+ MODE, o SHIFT + 1, queremos señalar que hay que pulsar la tecla SHIFT y luego la tecla MODE, o la tecla 1, sin que en ningún momento haya que pulsar la tecla del operador +. En este contexto el signo + hay que leerlo como y, es decir pulsar SHIFT y a continuación pulsar otra tecla.

2.1. Obtención de la media y desviación típica

Pulsando las teclas SHIFT+ 1 en el visor aparece

$\bar{X}$	$X\sigma_n$	$X\sigma_{n-1}$
1	2	3

tecla 1 y luego la tecla = se obtiene la media, cuyo valor es: 5

Pulsando de nuevo SHIFT+1 y luego las teclas 2 e =, se obtiene la desviación típica, cuyo valor es: 2.20389266

2.2. Ejemplo para Datos Agrupados.

Cuando los datos están agrupados en intervalos, el valor que representa al intervalo es su punto medio, y es este el valor que hemos de ingresar.

Datos

X_i	n_i
3	5
6	7
9	11
12	7

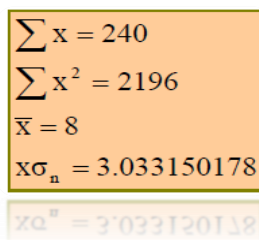
Después de elegir la opción de cálculo estadístico SD y limpiar la memoria (ver arriba) se introducen los datos mediante la siguiente secuencia:

Secuencia de Teclas

3 SHIFT, 5 M+
 6 SHIFT, 7 M+
 9 SHIFT, 11 M+
 12 SHIFT, 7 M+

A medida que se van ingresando los datos, en el visor se van acumulando las frecuencias, y al ingresar el último intervalo, en el visor se muestra $n = 30$

Los sumatorios e índices estadísticos, se obtienen de la misma forma que con datos sin agrupar, y para estos datos son los siguientes:



A calculator display showing four lines of statistical results. The first line shows the sum of x values as 240. The second line shows the sum of x squared as 2196. The third line shows the mean (x-bar) as 8. The fourth line shows the standard deviation (x-sigma-n) as 3.033150178. Below this, a fifth line shows the standard deviation (x-sigma-n) as 3.033120118.

$$\begin{aligned}\sum x &= 240 \\ \sum x^2 &= 2196 \\ \bar{x} &= 8 \\ x\sigma_n &= 3.033150178 \\ x\sigma_n &= 3.033120118\end{aligned}$$

Una vez que se han ingresado los datos, se puede utilizar los resultados de los índices estadísticos para realizar operaciones. Si, por ejemplo, queremos obtener la puntuación típica correspondiente a la puntuación 7 de la distribución, primero se pulsa la tecla AC y luego la siguiente secuencia de teclas:

$(7 - \text{SHIFT}+2 \ 1) \div \text{SHIFT}+2 \ 2 =$

El resultado es -0.329690236. (Moreno González, s.f, págs. 2,3,4)

2.3. Ejemplo # 2 para Datos sin Agrupar

Encuentre la desviación estándar, varianza y la media aritmética de los siguientes datos, haciendo uso únicamente de la calculadora científica.

Datos: 35, 42, 38, 37, 43, 50, 72, 20, 15, 18, 25, 80, 84, 92, 90.

Lo primero que vamos a tomar en cuenta es resetear la calculadora mediante la siguiente secuencia de teclas:

Shift, después mode, luego opción 3 y se presiona la tecla igual dos veces.

Lo segundo a realizar definir el modo estadístico en la calculadora de la siguiente forma:

Presionando la tecla mode y seleccionando la opción 2.

Tercero paso es introducir los datos siguiendo la siguiente secuencia de teclas:

Se introduce la primera cantidad que en este caso corresponde al número 35 seguidamente se presiona la tecla M+, a continuación, se introduce la siguiente cantidad repitiendo el paso anterior hasta introducir el último dato.

Presionamos la tecla AC.

Luego se procederá a encontrar la media aritmética presionado las siguientes teclas: shift y la tecla donde está ubicado el número 2, aparecerá en la pantalla tres opciones y presionamos la tecla donde está ubicado el número 1 que corresponde a la opción de la media aritmética, nos aparecerá la opción de la media aritmética después presionamos la tecla igual y el resultado se mostrará en la pantalla y será el siguiente 46.5.

Se procederá a encontrar la desviación estándar presionado las siguientes teclas: shift y la tecla donde está ubicado el número 2, aparecerá en la pantalla tres opciones y presionamos la tecla donde está ubicado el número 3 que corresponde a la opción de la desviación estándar para una muestra, nos aparecerá la opción de la desviación estándar después presionamos la tecla igual y el resultado se mostrará en la pantalla y será el siguiente 25.66.

Por último, se procederá a encontrar la varianza presionado las siguientes teclas: con el dato encontrado anteriormente que fue la desviación estándar, únicamente lo elevaríamos al cuadrado presionando la tecla X^2 , y el resultado será 658.27.

2.4. Ejemplo # 2 para Datos Agrupados

Dados los siguientes datos agrupados que representan las edades en años de un grupo de jóvenes, calcular media aritmética, desviación estándar y varianza.

Datos

X	13	14	15	16	17
Fi	4	1	6	9	3

Lo primero que vamos a tomar en cuenta es resetear la calculadora mediante la siguiente secuencia de teclas: Shift, después mode, luego opción 3 y se presiona la tecla igual dos veces.

Lo segundo a realizar es definir el modo estadístico en la calculadora de la siguiente forma: Presionando la tecla mode y seleccionando la opción 2.

Tercer paso es introducir los datos siguiendo la siguiente secuencia de teclas: introducimos el primer dato que corresponde a la edad (13), presionamos la tecla shift, luego la tecla de la coma (que esta junto a la tecla M+), y luego el dato que corresponde a la frecuencia (4), seguidamente presionamos la tecla M+.

A continuación, introducimos el siguiente dato que corresponde a la segunda edad (14), y se presiona la tecla shift, luego la coma y se introduce el dato de la frecuencia (1). Repetiremos este proceso hasta introducir todos los datos que contiene la tabla de frecuencia que se proporcionó anteriormente.

Luego presionamos la tecla AC.

Seguidamente procederemos a encontrar la media aritmética presionado las siguientes teclas: shift y la tecla donde está ubicado el número 2, aparecerá en la pantalla tres opciones y presionamos la tecla donde está ubicado el número 1 que corresponde a la opción de la media aritmética, nos aparecerá la opción de la media aritmética después presionamos la tecla igual y el resultado se mostrará en la pantalla y será el siguiente 15.26.

Se procederá a encontrar la desviación estándar presionado las siguientes teclas: shift y la tecla donde está ubicado el número 2, aparecerá en la pantalla tres opciones y presionamos la tecla donde está ubicado el número 3 que corresponde a la opción de la desviación estándar para una muestra, nos aparecerá la opción de la desviación estándar después presionamos la tecla igual y el resultado se mostrará en la pantalla y será el siguiente 1.28.

Por último, se procederá a encontrar la varianza presionado las siguientes teclas: con el dato encontrado anteriormente que fue la desviación estándar, únicamente lo elevaríamos al cuadrado presionando la tecla X^2 , y el resultado será 1.65.

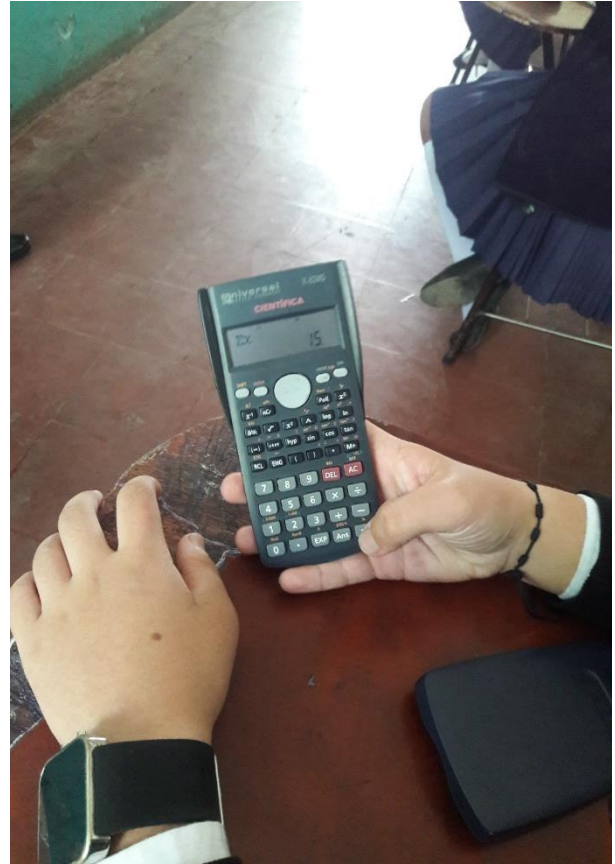
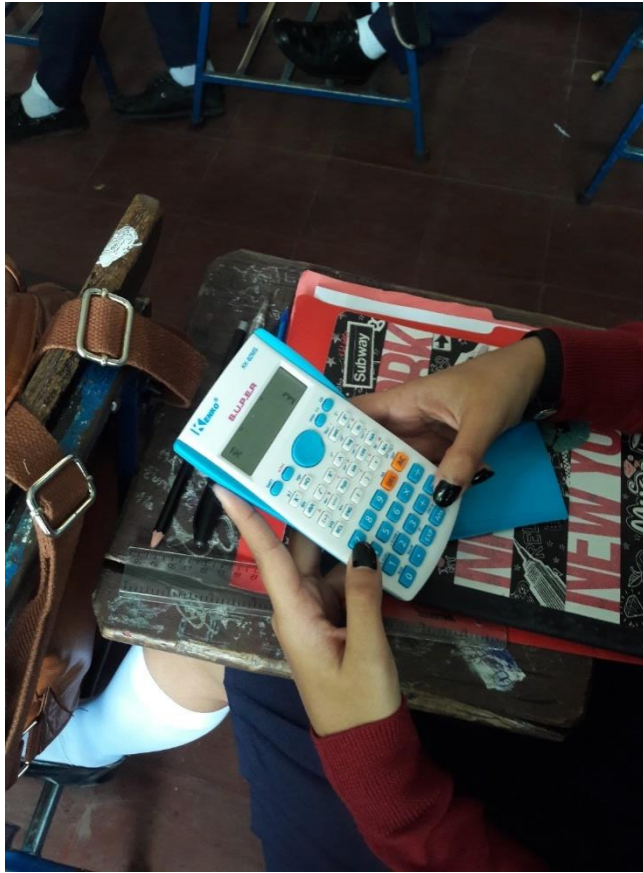
(Fuente: Elaboración Propia)



Como se logra apreciar en las imágenes insertadas, los estudiantes se muestran receptivos a la hora de realizar las actividades orientadas por el equipo investigador. Se interesan por la temática investigada ya que para ellos es algo muy novedoso y de mucho interés.



Como se puede notar en la primera imagen los estudiantes se muestran muy colaboradores a la hora de ayudarnos al llenado de las encuestas y en la segunda imagen se aprecia que la mayoría de ellos están pendientes de la explicación acerca de cómo utilizar la calculadora científica en el área de estadística.



En ambas imágenes se puede observar que los estudiantes están verificando los resultados después de haber ingresado los datos a la calculadora científica de forma correcta y se puede observar el entusiasmo por aprender y darle el uso adecuado a la calculadora científica en el área de estadística.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA - LEÓN
CUR-JINOTEGA

Registro Académico

Jinotega 03 diciembre 2016

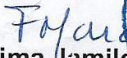
Br. Jorge Ivan Rosales Hernández
Br. Jhonson Simeón Pérez Picado
Br. Felix Wilfredo Mairena Duarte
CUR-Jinotega UNAN-León

Estimados bachilleres por medio de la presente le notificamos que el trabajo que lleva por título **"USO Y MANEJO DE LA CALCULADORA CIENTIFICA EN ESTADISTICA DEL NOVENO GRADO DEL INSTITUTO BENJAMIN ZELEDON DURANTE EL PRIMER SEMESTRE AÑO LECTIVO 2017"**. Trabajo realizado para posterior monografía, como único requisito para optar al título de **Licenciatura en Ciencias de la Educación y Humanidades mención: Matemática Educativa y Computación**". Ha sido **APROBADO** por cumplir con los requisitos establecidos para la posterior elaboración de la monografía y su defensa ante un jurado examinador deberá estar solvente en cuanto a la parte académica y económica.

En cuanto al tutor del trabajo monográfico, ha sido aprobado por la dirección de este Centro Universitario Regional.

Sin más que referirme me despido muy cordialmente, desandole éxito.

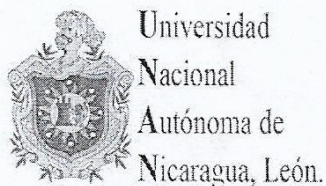
Atentamente,


Lic. Fátima Jamilett Maradiaga Reyes
Responsable Unidad de Registro Académico
CUR-Jinotega



Archivo.

¡A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD!



09 de Mayo del año 2017

Lic. Marta Isabel López Rivera.
Docente del INBZ- Jinotega
Presente

Buen día

Estimada docente, somos estudiantes egresados de la carrera de ciencias de la educación y humanidades con mención en licenciatura de matemática educativa y computación de la universidad nacional autónoma de Nicaragua CUR-Jinotega. Nos encontramos realizando nuestro trabajo de monografía, con el objetivo de investigar las dificultades que presentan los estudiantes de noveno grado A en el instituto Nacional Benjamín Zeledón del municipio de Jinotega en el uso y manejo de la calculadora científica en estadísticas durante el primer semestre del año 2017.

Por medio de la presente solicitamos su ayuda para que nos evalúe los instrumentos que aplicaremos en nuestro trabajo. Cualquier sugerencia, corrección, punto de vista, observación que usted nos haga será de mucha ayuda para el desarrollo de la investigación.

En espera de una respuesta positiva y deseándole éxitos en sus labores diarias le agradecemos de antemano su atención brindada.

Atte.

Félix Wilfredo Mairena Duarte:

F. Mairena

Jhonson Simeón Pérez Picado

J. Jhonson P.P.

Jorge Iván Rosales Hernández:

J. Rosales

Marta Isabel López R.

Martes 24 de Mayo 2017

CARTA DE VALORACION

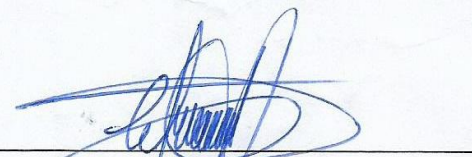
Por medio de la presente hago constar que he revisado de manera detallada, los instrumentos presentados por los estudiantes egresados de la carrera de licenciatura en ciencias de la educación con mención en matemática educativa y computación de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua- CUR Jinotega, cuyo tema de investigación es: DIFICULTADES QUE PRESENTAN LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO GRADO A EN EL INSTITUTO NACIONAL BENJAMN ZELEDON DEL MUNICIPIO DE JINOTEGA EN EL USO Y MANEJO DE LA CALCULADORA CIENTIFICA EN ESTADISTICAS DURANTE EL PRIMÉR SEMESTRE DEL AÑO LECTIVO 2017, sugiriendo las siguientes recomendaciones.

La encuesta dirigida a estudiantes desde mi punto de vista esta adecuada y bien estructurada.

Encuesta dirigida a Docentes considero que las preguntas elaboradas están más dadas para una entrevista puesto que son muy amplias y necesita más tiempo para ser llenada o contestada.

Se debe revisar la pregunta 4 por que está en forma de completación y tiene que ser más clara y precisa.

Extiendo la presente, a solicitud de la parte interesada para fines que estimen convenientes.



Lic. Carmen Lilliam Hernández López

Docente de Física - Matemática

INBZ – Jinotega.



Universidad
Nacional
Autónoma de
Nicaragua, León.

08 de Mayo del año 2017

Lic. Carmen Lilliam Hernández López
Docente del INBZ- Jinotega
Presente

Buen día

Estimada docente, somos estudiantes egresados de la carrera de ciencias de la educación y humanidades con mención en licenciatura de matemática educativa y computación de la universidad nacional autónoma de Nicaragua CUR-Jinotega. Nos encontramos realizando nuestro trabajo de monografía, con el objetivo de investigar las dificultades que presentan los estudiantes de noveno grado A en el instituto Nacional Benjamín Zeledón del municipio de Jinotega en el uso y manejo de la calculadora científica en estadísticas durante el primer semestre del año 2017.

Por medio de la presente solicitamos su ayuda para que nos evalúe los instrumentos que aplicaremos en nuestro trabajo. Cualquier sugerencia, corrección, punto de vista, observación que usted nos haga será de mucha ayuda para el desarrollo de la investigación.

En espera de una respuesta positiva y deseándole éxitos en sus labores diarias le agradecemos de antemano su atención brindada.

Atte.

Félix Wilfredo Mairena Duarte: Félix Wilfredo Mairena Duarte

Jhonson Simeón Pérez Picado Jhonson Simeón Pérez Picado

Jorge Iván Rosales Hernández: Jorge Iván Rosales Hernández



Universidad
Nacional
Autónoma de
Nicaragua, León.

12 de Mayo del año 2017

Lic. Martha Lorena Herrera Gutiérrez.
Docente del Colegio La Salle- Jinotega
Presente

Buen día

Estimada docente, somos estudiantes egresados de la carrera de ciencias de la educación y humanidades con mención en licenciatura de matemática educativa y computación de la universidad nacional autónoma de Nicaragua CUR-Jinotega. Nos encontramos realizando nuestro trabajo de monografía, con el objetivo de investigar las dificultades que presentan los estudiantes de noveno grado A en el instituto Nacional Benjamín Zeledón del municipio de Jinotega en el uso y manejo de la calculadora científica en estadísticas durante el primer semestre del año 2017.

Por medio de la presente solicitamos su ayuda para que nos evalúe los instrumentos que aplicaremos en nuestro trabajo. Cualquier sugerencia, corrección, punto de vista, observación que usted nos haga será de mucha ayuda para el desarrollo de la investigación.

En espera de una respuesta positiva y deseándole éxitos en sus labores diarias le agradecemos de antemano su atención brindada.

Atte.

Félix Wilfredo Mairena Duarte:

F. Mairena

Jhonson Simeón Pérez Picado:

Jhonson P.P.

Jorge Iván Rosales Hernández:

J. Rosales

011

22 de mayo del 2017

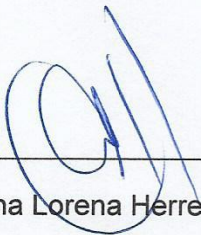
CARTA DE VALORACION

Por medio de la presente hago constar que he revisado de manera detallada, los instrumentos presentados por los estudiantes egresados de la carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación y Humanidades con mención en Matemática Educativa y Computación, de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua CUR- Jinotega, cuyo tema de investigación es: "Dificultades que presentan los estudiantes del noveno grado A en el Instituto Nacional Benjamín Zeledón del Municipio de Jinotega en el uso y manejo de la calculadora científica en estadística durante el primer semestre del año 2017", a los que se les sugiere las siguientes recomendaciones:

Encuesta dirigida a estudiantes: en la pregunta numero 4 agregar otra opción.

Encuesta dirigida a docentes: se les recomienda corregir ortografía, redactar mejor las preguntas 4 y 5.

Extiendo la presente, a solicitud de parte interesada para los fines que estime convenientes.



Lic. Martha Lorena Herrera Gutiérrez

Docente de Lengua y Literatura

C.D La Salle Jinotega.

Martes 23 de Mayo 2017

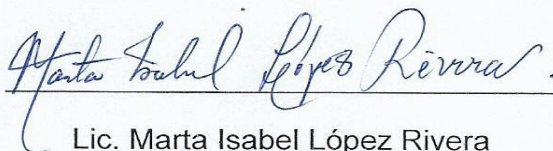
CARTA DE VALORACION

Por medio de la presente hago constar que he revisado de manera detallada, los instrumentos presentados por los estudiantes egresados de la carrera de licenciatura en ciencias de la educación con mención en matemática educativa y computación de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua- CUR Jinotega, cuyo tema de investigación es: DIFICULTADES QUE PRESENTAN LOS ESTUDIANTES DEL NOVENO GRADO A EN EL INSTITUTO NACIONAL BENJAMN ZELEDON DEL MUNICIPIO DE JINOTEGA EN EL USO Y MANEJO DE LA CALCULADORA CIENTIFICA EN ESTADISTICAS DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO LECTIVO 2017, sugiriendo las siguientes recomendaciones.

Encuesta dirigida a estudiantes: en la pregunta número 8, añadir dos opciones más.

Encuesta dirigida a docentes: se le pidió corregir ortografía, la pregunta número 4 y 5 están ambiguas corregir.

Extiendo la presente, a solicitud de la parte interesada para fines que estimen convenientes.

A handwritten signature in blue ink, reading "Marta Isabel López Rivera", is written over a horizontal line.

Lic. Marta Isabel López Rivera

Docente de Matemática

INBZ – Jinotega.



Universidad
Nacional
Autónoma de
Nicaragua, León.

25 de Mayo del año 2017

Msc. Ronaldo Jacinto Castro Castro
Director del INBZ
Presente

Buen día

Asunto: Solicitud de Permiso

Estimado director, somos estudiantes egresados de la carrera de ciencias de la educación y humanidades con mención en licenciatura de matemática educativa y computación de la universidad nacional autónoma de Nicaragua CUR-Jinotega. Nos encontramos realizando nuestro trabajo de monografía, con el objetivo de investigar las dificultades que presentan los estudiantes de noveno grado A en el instituto Nacional Benjamín Zeledón del municipio de Jinotega en el uso y manejo de la calculadora científica en estadísticas durante el primer semestre del año 2017.

Por medio de la presente solicitamos su permiso para desarrollar nuestra investigación en el centro de estudio el cual está bajo su responsabilidad, comprometiéndonos al cumplimiento de las normas y los acuerdos que se establezcan.

En espera de una respuesta positiva y deseándole éxitos en sus labores diarias le agradecemos de antemano su atención brindada.

Atte.

Félix Wilfredo Mairena Duarte:

F. Mairena

Jhonson Simeón Pérez Picado

Jhonson P.P.

Jorge Iván Rosales Hernández:

J. Rosales





Universidad
Nacional
Autónoma de
Nicaragua, León.

UNIDAD DE REGISTRO ACADEMICO

CUR – JINOTEGA

Jinotega 29 de Octubre 2016

Lic. Fátima Maradiaga
Responsable de registro académico
Centro Universitario Regional Jinotega
UNAN-LEON
Su despacho

Apreciable Lic. Fátima Maradiaga.

Por medio de la presente nos dirigimos a usted para comunicarle la inscripción del trabajo monográfico con el título de:

Dificultades en el uso y manejo de la calculadora científica en estadísticas que presentan los estudiantes de noveno grado "A" del instituto nacional Benjamín Zeledón del municipio de Jinotega durante el primer semestre del año 2017

Cuyos objetivos son:

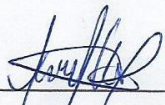
General: investigar las dificultades que presentan los estudiantes de noveno grado "A" en el instituto nacional Benjamín Zeledón del municipio de Jinotega en el uso y manejo de la calculadora científica en estadística durante el primer semestre del año 2017.

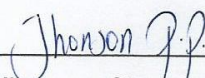
Específicos:

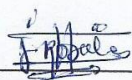
- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el uso y manejo de la calculadora científica en estadística.
- Describir el funcionamiento del uso y manejo de la calculadora científica en estadística.
- Proponer alternativas de solución que faciliten el uso y manejo de la calculadora científica en estadísticas.

También aprovechando la presente para solicitar que nuestro trabajo monográfico sea tutorado por la Msc. Cristian Darling Pineda Escobar.

Agradecidos de ante mano por la atención brindada, nos suscribimos atentamente.


Félix Wilfredo Mairena Duarte
Carnet N° 12-07123-7


Jhonson Simeón Perez Picado
Carnet N° 11-77057-7


Jorge Iván Rosales Hernández
Carnet N° 12-07289-7


29-10-16



Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua

**UNAN-LEÓN
CUR-JINOTEGA
“MARLON ZELAYA CRUZ”**

ENTREVISTA DIRIGIDA A DOCENTES

Buenos Días:

Estimados docentes, somos estudiantes de estudiantes egresados de la carrera ciencias de la educación y humanidades con mención en licenciatura en matemática educativa y computación de la universidad nacional autónoma de Nicaragua CUR- Jinotega. Estamos realizando una entrevista con el objetivo de analizar las dificultades que presentan los estudiantes de noveno grado A, en el Instituto Nacional Benjamín Zeledón, del municipio de Jinotega, en el uso y manejo de la calculadora científica en estadísticas, durante el primer semestre del año lectivo 2017. La información que usted nos suministre será totalmente confidencial y utilizadas para los fines antes indicados por lo que solicitamos su honestidad a la hora de contestar lo solicitado.

Datos Generales:

Nivel que Imparte: _____ fecha: _____

Especialidad _____

- ¿Considera que los diferentes tipos de calculadora científica conllevan a un menor aprendizaje en los estudiantes? ¿Por qué?
- ¿Cuáles son los procedimientos metodológicos, para enseñar a los estudiantes el buen uso de la calculadora científica?

- ¿Qué importancia tiene para los estudiantes conocer el uso y manejo de la calculadora científica?
- ¿Qué sugerencias brindaría para que el estudiante obtenga mayor conocimiento acerca de la calculadora científica?
- ¿Cuáles son las causas que no permiten el buen manejo de la calculadora científica?
- ¿Cuáles son las diferentes marcas de la calculadora científica que conoce?
- Destaque la importancia del uso y manejo de la calculadora científica, tanto para usted como docente, como para los estudiantes.

Cronograma de Actividades

Actividad	Ot	Nv	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Ot	Nv	Dc	Cumplimiento
Elección y delimitación del tema	x														Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Redacción de objetivos	X														Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Inscripción del tema	X														Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Redacción de la hipótesis		X													Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Redacción de la justificación		X													Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Investigar antecedentes			X												Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Iniciamos a redactar el marco teórico				X											Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Continuamos trabajando en el marco teórico				X											Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Primera revisión de la hipótesis y justificación por el tutor					X										Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena

Primera revisión del marco teórico por el tutor					X										Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Ampliación del marco teórico según orientaciones						X									Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Elaboración de la Operacionalización de variable						X									Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Elaboración de instrumentos							X								Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Revisión y Validación de instrumentos (L y L)							X								Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Revisión y Validación de instrumentos (Mat)							X								Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Solicitud de permiso al director del INBZ MSc. Ronaldo J. Castro C.							X								Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Corrección de instrumentos según especialistas							X								Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Aplicación de los instrumentos							X								Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Elaboración del diseño metodológico								X							Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena

Solicitud de información al director del INBZ MSc. Ronaldo J. Castro C.								X							Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Análisis y discusión de los resultados.									X						Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Realización del trabajo de campo									X						Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Revisión por parte del tutor										X					Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Redacción de la introducción											X				Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Redacción del Resumen											X				Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Elaboración de la portada y contraportada												X			Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Últimas revisiones por parte del tutor												X	X		Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Elaboración del cronograma de actividades													X		Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Revisión por parte del tutor													X		Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena

Correcciones indicadas por el tutor													X		Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Numeración de las páginas													X		Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Elaboración del índice													X		Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Últimas Revisiones por parte del tutor													X		Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Impresión de todo el trabajo monográfico													X		Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena
Inscripción de trabajo monográfico													X		Jorge Rosales, Jhonson Pérez, Félix Mairena