



**Universidad Tecnológica Nacional**  
**Facultad Regional Resistencia**  
**Licenciatura en Tecnología Educativa**

**Tesis**

**“La resolución de problemas estadísticos, sobre la plataforma GeoGebra  
como medio de Aprendizaje Significativo”**

**Tesista**

**PERNOCHI, MELISA BELEN**

**Director**

**Ing. AMARILLA CARLOS HORACIO**

**Resistencia, Año 2017**

# Índice

Índice de Cuadros.....	4
Índice de Gráficos .....	4
INTRODUCCION.....	5
JUSTIFICACION.....	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	7
OBJETIVO DE INVESTIGACION.....	8
PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACION: .....	8
OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	8
ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION .....	9
CAPITULO I: EL APRENDIZAJE .....	11
EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO .....	11
EL MODELO CONSTRUCTIVISTA .....	12
EL MODELO CONTRUCTIVISTA CON LAS NUEVAS TECNOLOGIAS EN EL PROCESO DE APREDIZAJE.....	13
EL APRENDIZAJE UBICUO .....	14
NATIVOS DIGITALES.....	15
CAPITULO II: TECNOLOGIA EDUCATIVA .....	17
DEFINICION DE TECNOLOGIA EDUCATIVA.....	17
SOFTWARE EDUCATIVO .....	18
LAS MATEMATICAS Y LA TECNOLOGIA .....	19
VENTAJAS DE LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA EN EL CAMPO DE LAS MATEMATICAS.....	21
CAPITULO III: LA PROBABILIDAD Y ESTADISTICA MATEMATICA.....	23
DEFINICION DE ESTADISTICA .....	24
DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS SIMPLES.....	25
CAPITULO IV: SOFTWARE GEOGEBRA.....	28
EL GEOGEBRA Y EL CALCULO ESTADISTICO .....	29
LA HOJA DE CÁLCULO .....	29
EL GRAFICO DE BARRAS O EL HISTOGRAMA .....	30

EL GEOGEBRA COMO RECURSO PARA EL APRENDIZAJE .....	31
CAPITULO V: METOLOGIA DE LA INVESTIGACION .....	33
INVESTIGACION ACCION.....	34
POBLACION Y MUESTRA .....	36
Población.....	36
Muestra.....	37
DISEÑO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION.....	38
METODOS Y TECNICAS DE INVESTIGACION .....	40
La Observación.....	40
La Entrevista.....	41
La Encuesta .....	42
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y RECURSOS .....	43
Recursos Humanos y Materiales .....	44
CAPITULO VI: DESARROLLO DE LA INVESTIGACION .....	46
Análisis e Interpretación de Datos Cualitativos: Entrevistas, Observaciones y Encuestas. ....	46
OBSERVACION INSTITUCIONAL .....	46
DATOS DE CONEXUALIZACION.....	46
UBICACION e INFRAESTRUCTURA del ESTABLECIMIENTO .....	46
ENTREVISTA CON EL DOCENTE .....	47
EL APRENDIZAJE: .....	49
ENCUESTA PRELIMINAR (PRE-TEST).....	50
CONOCIMIENTOS PREVIOS .....	55
ESTRATEGIA DIDACTICA .....	56
ENCUESTA EVALUATIVA (POST-TEST).....	58
GEOGEBRA COMO MEDIO DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO .....	63
CONCLUSION .....	65
PROPUESTA DE CAMBIO .....	68
BIBLIOGRAFIA.....	69
ANEXOS.....	71

## Índice de Cuadros

<i>Cuadro 1:</i> Faces del proceso de resolución de problemas matemáticos .....	21
<i>Cuadro 2:</i> Ventajas de la Implementación de Tecnología en el área Matemáticas .....	23
<i>Cuadro 3:</i> Fases de la Investigación – Acción .....	37
<i>Cuadro 4:</i> Fases del diseño metodológico de la investigación.....	40
<i>Cuadro 5:</i> Categorías y Subcategorías .....	40
<i>Cuadro 6:</i> Cronograma de Actividades .....	45
<i>Cuadro 7:</i> Diseño de la estrategia pedagógica a implementar .....	59

## Índice de Gráficos

<i>Grafico 1:</i> Tabla de Frecuencias.....	26
<i>Grafico2:</i> Histograma o Grafico de Barras .....	27
<i>Grafico 3:</i> Hoja de Cálculo del Geogebra.....	30
<i>Grafico 4:</i> Grafico de Barras del GeoGebra .....	31

## INTRODUCCION

La aparición de las nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación en el campo de las matemáticas, está imponiendo importantes transformaciones en la práctica docente. En la habitual clase de Matemáticas, hoy se puede encontrar además de la tradicional pizarra, tizas, reglas y papel, espacios ocupados con equipos informáticos y conexión de banda ancha. Los libros tradicionales de Matemáticas, se complementan hoy con tutores informáticos y programas multimedia para el ordenador.

Conocer y dominar las matemáticas es una condición necesaria, para enseñarlas de forma adecuada, es decir, el conocimiento matemático debe constituir el punto de partida básico para empezar a hablar de los aspectos educativos. Tomar en consideración la enseñanza de las matemáticas en una Etapa Educativa es hablar de las Matemáticas como parte importante de la tarea docente.

La resolución de problemas estadísticos ha tomado en el último tiempo una importancia considerable y son cada vez más frecuentes en la enseñanza y aprendizaje de diversas áreas de las matemáticas. El desarrollo de situaciones de modelación problemas estadísticos mediadas por software, se busca fomentarla curiosidad y el interés de los alumnos por problemas del mundo real, con el fin de generar un aprendizaje más significativo y una adecuada comprensión de diversos conceptos matemáticos.

El aporte que se quiere ofrecer a la comunidad educativa con este trabajo de investigación, es brindar información sobre la utilización didáctica del software GeoGebra y su aplicación en la resolución de problemas estadísticos, como medio de aprendizaje significativo; en el espacio curricular matemática.

## **JUSTIFICACION**

Para la mayoría de estudiantes aprender temas relacionados con la Matemática es una actividad confusa, aburrida e irrelevante. La estadística es una de las ramas de la ciencia matemática que se centra en el trabajo con datos e informaciones que son ya de por sí numéricos, pero a diferencia de otras ramas de la matemática que poseen una parte importante de abstracción, la estadística tiene aplicaciones directas y concretas en la vida real ya que toma los números y cifras de diferentes fenómenos sociales como por ejemplo la desocupación, la tasa de mortalidad, la de natalidad y muchos otros datos incluso más complejos.

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo analizar la influencia de la aplicación del software Geogebra en el aprendizaje de resolución de problemas estadísticos en el área matemática. Para ello se utilizara como herramienta las netbooks de cada estudiante obtenida por el proyecto nacional de Conectar Igualdad que, a diferencia de las computadoras de uso comercial, poseen programas y recursos pedagógicos desarrollados especialmente para introducir y fomentar el uso de las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La utilización de un software educativo contribuirá a mejorar el aprendizaje a través de procedimientos de obtención de información significativa por parte del estudiante acerca de temas y contenidos que presentan dificultosos para él. En función de lo explicado anteriormente, la presente investigación tiene una relevancia tanto teórica como pedagógica: teórica, porque se trabajara con los contenidos del programa del 2 ° año de la Escuela Provincial de Educación Técnica N° 7, específicamente el tema de Estadísticas, se aplicaran

los conocimientos conceptuales adquiridos previamente ; relevancia pedagógica porque permitirá al docente ubicarse en el rol de asesor, orientador y facilitador; y el alumno desarrollara capacidades de autosuficiencia, responsabilidad, promoviendo el autoaprendizaje y desarrollando habilidades cognitivas; contribuyendo así el desarrollo educacional tanto del docente, como del alumno.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La matemática es vista hasta ahora como una materia difícil y complicada para los estudiantes y la mayoría de los docentes sostiene que no hay interés en ella. Estas dos situaciones son estudiadas de diferentes ópticas, buscando causas y consecuencias, proponiendo recursos innovadores, creativos y hasta costosos para lograr un aprendizaje efectivo.

También es cierto que la mayoría de los alumnos intentan resolver problemas matemáticos, sin seguir una estrategia, casi inconscientemente lo que en muchos casos lleva al fracaso. Por eso es importante que el alumno aprenda aorganizar la información necesaria lo que le permitirá un correcto análisis,logrando así un aprendizaje significativo.

Por lo expuesto anteriormente, el problema que se analizará en el siguiente trabajo de investigación será determinar:

¿Cómo influye la aplicación del software Geogebra en procesoel aprendizaje deresolución de problemas estadísticos en el área matemática de los alumnos de 2 ° año 1° división de la Escuela Provincial de Educación Técnica N° 7?

## **OBJETIVO DE INVESTIGACION**

Analizar la influencia de la aplicación del software Geogebra en el aprendizaje de resolución de problemas estadísticos en el área matemática de los alumnos de 2° año 1° división de la Escuela Provincial de Educación Técnica N° 7.

## **PREGUNTAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACION:**

- 1) ¿Qué estrategias de conocimiento desarrollan los alumnos del 2° año 1° división para la resolución de problemas estadísticos?
- 2) ¿En qué medida el software Geogebra facilita la comprensión de la resolución de problemas estadísticos?
- 3) ¿Qué grado de interés promueve la utilización del software en los alumnos?
- 4) ¿En qué medida sirve de apoyo al docente como herramienta para explicar la gráfica de las estadísticas?

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- 1- Identificar las estrategias de conocimiento que desarrollan los alumnos del 2° año 1° división para la resolución de problemas estadísticos.
- 2- Describir en qué medida el software Geogebra facilita la comprensión de la resolución de problemas estadísticos en los alumnos.
- 3- Distinguir el grado de interés que promueve la utilización del software Geogebra en los alumnos.
- 4- Definir en qué medida sirve de apoyo al docente como herramienta para explicar la gráfica de las estadísticas.

## **ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION**

La sociedad actual en la que vivimos impone la necesidad de un sistema educativo más eficiente, completo y de calidad repercutiendo así en las políticas educativas las cuales deben tomar una postura que faciliten el acceso a las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación. En países de América del Sur, estas políticas educativas están en proceso de desarrollo, atendiendo a las necesidades, cada vez más notorias, de la educación; lo que le permitirá en un futuro competir con los países más desarrollados en una economía global, introduciendo al mercado mano de obra calificada.

En nuestro país, el software Geogebra es uno de los más utilizados en la Asignatura de Matemáticas por sus diferentes aplicaciones e interactividad en temas como Álgebra, Geometría y Estadísticas entre otros. A continuación se expondrán algunos trabajos de investigación realizados en América del Sur, que utilizaron como herramienta didáctica el software Geogebra y que sirvieron de guía para esta investigación.

Los autores colombianos Torres Rodríguez y Recedo (2014), en su investigación orientada a la incorporación del software Geogebra en el área Geometría, exponen que el programa Geogebra “es una de las opciones tecnológicas que enriquece la calidad de la investigación y visualiza geoméricamente desde diferentes perspectivas la enseñanza-aprendizaje de la Geometría”; en su investigación lograron determinar el enorme potencial motivador del software para los alumnos y puso en exposición la resistencia al cambio por parte del docente.

Por otra parte, en Chile, el autor Maldonado Rodríguez (2013) investigó la influencia del software Geogebra en el estudio de las Simetrías de los objetos y a su vez comparo los resultados con otros dos software educativos: el software SPSS y el estadístico t-Student;

llegando a la conclusión de que el software GeoGebra potencia la situación experimental arrojando mejores resultados y permite diferenciar claramente las simetrías entre los objetos, fomenta el aprendizaje colaborativo y sirve de apoyo al docente como una valiosa herramienta didáctica.

En Argentina, la autora Debárbora (2012) Especialista en Educación y Nuevas Tecnologías y Especialista en la Enseñanza de las Ciencias Experimentales y Matemática en su investigación utilizó el GeoGebra como recurso didáctico incorporado a las Funciones de Proporcionalidad; alude que si bien hay alumnos que presentaron dificultades en un principio con respecto al uso de la herramienta “se ha evidenciado actividad matemática, a través del razonamiento, la discusión, poniendo a prueba sus ideas o conjeturas y validando”. Los cambios en las evaluaciones son notorios: se evidencia la actividad matemática, relacionando los contenidos, no sólo conceptuales sino, también, procedimentales y actitudinales.

Una vez analizadas las investigaciones previas del uso del GeoGebra como herramienta didáctica, se hace ineludible centrar este trabajo en la investigación del uso del software aplicado a la materia Estadística específicamente, aplicando estrategias pedagógicas para que los estudiantes logren comprender e interpretar gráficos, analizar situaciones problemáticas y proporcionar solución aplicando los conceptos aprendidos previamente. Si bien la resistencia al cambio está presente constantemente y sabiendo que existen obstáculos a superar durante el desarrollo de la investigación, se puede evidenciar que los resultados de la aplicación del software en experiencias anteriores, son considerablemente positivos.

# **CAPITULO I: EL APRENDIZAJE**

## **EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

El término Aprendizaje Significativo fue conceptualizado por el psicólogo y pedagogo estadounidense David Paul Ausubel, considerada una de los referentes más importantes del constructivismo. Se entiende por aprendizaje significativo que: el ser humano posee una cantidad básica de información previa inicial, necesaria para poder incorporar un nuevo concepto (Ausubel, 1983).

Otra idea de aprendizaje significativo “es el mecanismo humano, por excelencia, para adquirir y almacenar la inmensa cantidad de ideas e informaciones representadas en cualquier campo de conocimiento”(Moreira, 2000). Es el concepto opuesto al memorismo.

Según Ausubel (1983), los nuevos conocimientos surgen de una red de conceptos, datos, informaciones, e ideas asociadas entre sí. Cuando se incorpora una nueva información, ésta se acomoda a la estructura conceptual ya existente, y esta estructura conceptual se modificada como consecuencia del proceso de asimilación. Ausubel destaca de esta manera la importancia de la estructura cognitiva, es decir de las ideas y su organización en un área particular de conocimiento, para favorecer el aprendizaje subsiguiente. Propone además, indagar acerca de los conceptos, ideas, proposiciones y sus interrelaciones disponibles en la estructura cognitiva del alumno con el fin de ponerla de manifiesto, y por último recomienda basar la enseñanza en lo que el alumno ya sabe utilizando recursos y principios que faciliten el aprendizaje significativo.

En esa misma línea, comparte el educador estadounidense Joseph Donald Novak “Crear nuevos conocimientos es, por parte del creador, una forma de aprendizaje significativo” que en su teoría propone que la invención de nuevo implica razonar, sentir y ejecutar; y que la integración de estos aspectos construye un aprendizaje significativo diferente, elaborando nuevos conocimientos.

Novak sostiene que los conocimientos previos permiten crear conocimientos nuevos, a partir de ideas organizadas plasmadas en mapas conceptuales (Novak, 1988).

Otro punto de vista es el de Coll (2008) sobre la psicología de la educación virtual, el aprendizaje significativo se logra cuando el estudiante relaciona los conocimientos nuevos con los adquiridos anteriormente; sin embargo, para que el proceso sea significativo, también es necesario que éste se interese por aprender lo que se le está enseñando. Si bien es cierto que la motivación y actitud del docente es muy importante para los estudiantes, también es fundamental que ellos muestren interés y deseo por aprender, de lo contrario el proceso no va a tener los resultados esperados.

El aprendizaje significativo es importante en la educación porque es el mecanismo humano por excelencia que se utiliza para adquirir y almacenar la vasta cantidad de ideas e información representada por cualquier campo del conocimiento. Este favorece a los estudiantes durante todo el proceso escolar.

## **EL MODELO CONSTRUCTIVISTA**

Para que el alumno logre construir, aprender e incorporar nuevos conceptos es necesaria la participación constante en el aula: cuestionando, consultando, respondiendo, reflexionando, teniendo una actitud predispuesta hacia la integración los nuevos conocimientos. Autores

como Requena (2008), siguiendo la perspectivas de otros autores (Novak 1988; Ausubel, 1983; Moreira, 2000) afirma que la fundamentación del constructivismo se basa en que el “aprendizaje humano se construye, a partir de enseñanzas previas para obtener nuevos conocimientos; por lo tanto es importante la participación activa del alumno en el aula, en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica”.

### **EL MODELO CONTRUCTIVISTA CON LAS NUEVAS TECNOLOGIAS EN EL PROCESO DE APREDIZAJE**

Así como la tecnología, el conocimiento evoluciona. El uso adecuado de las Tecnologías de la Información y comunicación, dentro del proceso cognitivo desembocan en nuevos conocimientos.

Diferentes investigaciones, resumidos por Castellaro (2012), afirman que “a través del aprendizaje mediado por tecnologías el alumno posee un rol mucho más activo que en la didáctica tradicional, ya que ensayar, errar y corregir el error (...) genera las condiciones de posibilidad para crear y aprender”.

Los docentes tradicionales entienden al aprendizaje como la técnica de posicionarse frente al aula y repetir la lección, tal como le ha sido enseñado. Por el contrario, los docentes constructivistas, fomentan el aprendizaje colaborativo, reflexivo e incorporan las computadoras al proceso cognitivo promoviendo el pensamiento autónomo y creativo del alumno.

La noción fundamental del modelo constructivista radica en que el verdadero creador del conocimiento no es el docente, ni las computadoras, sino el alumno. (Castillo, 2008)

Entonces, se podrá afirmar que:

*“La tecnología proporciona al estudiante un acceso ilimitado a la información que necesita para investigar y examinar sus vidas. Facilita la comunicación, permitiendo que el estudiante exponga sus opiniones y experiencias a una audiencia más amplia y también se expone a las opiniones de un grupo diverso de personas en el mundo real más allá de la barrera del aula escolar, escuela y la comunidad local” (Becker 1998 en Requena 2008).*

## **EL APRENDIZAJE UBICUO**

En la actualidad las personas pueden llevar el conocimiento todo el tiempo consigo, la información al alcance de la mano a través de los dispositivos móviles hace que los procesos de enseñanza y aprendizaje deban ser replanteados en educación.

El incremento de la utilización de los dispositivos móviles y portátiles conectados todo el tiempo a la red, representa oportunidades de aprendizaje “en cualquier momento y en cualquier lugar”. Este es el origen del término “ubicuo”.

Se puede definir el concepto de Aprendizaje Ubicuo (u-learning) como “un sistema de aprendizaje en línea personalizado que permite al individuo estudiar a cualquier hora y en cualquier lado del mundo donde pueda llevar una computadora” (Jones 2004, en Martínez, Moreno y Miranda 2010).

Por su parte, Zapata-Ros, M. (2012) define el Aprendizaje Ubicuo como “continuar la acción educativa y los procesos de aprendizaje a través de teléfonos inteligentes y tablets”; ya que es más común encontrarse con este tipo de tecnología en los pasillos de las escuelas, tanto docentes como alumnos en su mayoría cuentan con dispositivos móviles de fácil acceso a la red. El aprendizaje ubicuo se basa en los modelos constructivistas, poniendo al alumno activo

en el centro de los proyectos y de las actividades, desarrollando el conocimiento a través de la comprensión, elaboración y reelaboración de conceptos. Zapata-Ros, M. (2012).

## **NATIVOS DIGITALES**

Según Prensky (2010) a los “nuevos” estudiantes se los denomina nativos digitales “puesto que todos han nacido y se han formado utilizando la particular lengua digital de juegos por ordenador, vídeo e Internet”. Están acostumbrados, desde temprana edad, a estar rodeados de pc, Tablet, notebook, videojuegos, música digital, teléfonos celulares, y conectados todo el tiempo a la red; por lo que estos elementos tecnológicos están inmersos en su vida cotidiana y habitual a tal punto que no consideran la vida sin ellos. Son niños y jóvenes nacidos desde el año 1990 en adelante, nacidos y desarrollados dentro de una sociedad tecnológica con una cultura tecnológica, capaces de aprender con mayor facilidad y procesar con mayor rapidez la cantidad de información tecnológica que los rodea.

Un artículo de los autores Torres y Vivas (2009) publicado en la revista Iberoamericana de Educación define el término nativos digitales como “los niños y jóvenes que ingresan al sistema educativo y que han cambiado radicalmente respecto a generaciones anteriores. Los estudiantes de hoy son hablantes nativos del lenguaje digital de los computadores, los Videojuegos y la Internet”

En contraposición se encuentra el término “inmigrantes digitales” con el que se denomina a todas aquellas generaciones nacidas antes de 1990 quienes nacieron en un contexto diferente sin tanta tecnología al alcance la mano y vivieron un proceso de socialización distinto.

Los inmigrantes digitales tienen la necesidad de estar al día y aprender el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación. Prensky (2010) afirma “al igual que cualquier

inmigrante, aprendemos –cada uno a su ritmo- a adaptarnos al entorno y al ambiente, pero conservando siempre una cierta conexión con el pasado”.

*“Nuestros estudiantes piensan y procesan la información de modo significativamente distinto a sus predecesores. Además, no es un hábito coyuntural sino que está llamado a prolongarse en el tiempo, que no se interrumpe sino que se acrecienta, de modo que su destreza en el manejo y utilización de la tecnología es superior a la de sus profesores y educadores”*Prensky (2010)

García, Romo y Benito (2007) definen ciertas características que poseen los nativos digitales:

- **TECNOFILIA:** sienten afición, atracción hacia todo lo relacionado con las nuevas tecnologías. Con las Tics satisfacen sus necesidades de entretenimiento, diversión, comunicación, información y, tal vez, también de formación.
- Absorben rápidamente la información multimedia de imágenes y videos, igualo mejor que si fuera texto; consumen datos simultáneamente de múltiples fuentes.
- Esperan respuestas instantáneas; permanecen comunicados permanentemente y creantambién sus propios contenidos.
- Son multitarea.Afrontan distintos canales de comunicación simultáneos, prefiriendo los formatosgráficos a los textuales. Utilizan el acceso hipertextual en vez del lineal.
- Funcionanmejor trabajando en red. Y prefieren los juegos al trabajo serio.

## **CAPITULO II: TECNOLOGIA EDUCATIVA**

### **DEFINICION DE TECNOLOGIA EDUCATIVA**

La Tecnología ha invadido todos los escenarios de la vida cotidiana, la educación no es la excepción. El autor Área Moreira (2009) define a la Tecnología Educativa (TE) como: “una disciplina que estudia los procesos de enseñanza y de transmisión de la cultura mediados tecnológicamente en distintos contextos educativos”; sostiene que el objeto de análisis de la TE son las interrelaciones entre la Educación y las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Los autores Cárdenas, Zermeño, y Tijerina (2013) definen a la Tecnología Educativa como “como el medio que establece un camino entre las ciencias educativas y sus aplicaciones para resolver problemas de aprendizaje”

La implementación de las TIC en la educación implica la incorporación de nuevas tecnologías educativas como alternativa, que sirve de apoyo y mejora la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje; según Cabero (2007) esta incorporación de las Tics ofrece las siguientes posibilidades:

- Acceso al extenso caudal de información.
- La creación de entornos de aprendizaje más flexibles.
- La anulación de barreras espacio-tiempo entre el docente y el alumno. Incremento de las modalidades comunicativas.
- La incorporación de entornos interactivos.
- Promueve el auto-aprendizaje y el aprendizaje colaborativo en grupos.
- Fomenta la innovación en las instituciones escolares.

- Facilitar una formación permanente.

## **SOFTWARE EDUCATIVO**

Los recursos tecnológicos utilizados en el proceso educativo son variados. Para que estos recursos tecnológicos sean considerados como medios de enseñanza deben estar compuestos por: un soporte físico (papel, pantallas, discos, etc.), la información que se intenta transmitir, y debe tener una finalidad educativa (Área Moreira, 2009). Uno de los medios educativos utilizado en el aula es el software, entendido este como un programa de computadora que permite a la computadora realizar distintas tareas, pero no todos los software son considerados educativos.

“Se entiende como software educativo todo aquel programa de computadora que sirven de apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje y fomentan el desarrollo de habilidades cognitivas”(Vidal Ledo, Gómez Martínez, & Ruiz Piedra, 2010).

Algunas características básicas que debe cumplir un software para considerarse educativo según Graells (2002) son:

- Facilidad de instalación y utilización: simplificar al alumno la instalación del mismo sin recurrir a extensos manuales, debe ser agradable y autoexplicativo.
- Versatilidad didáctica: deben poder dar respuesta a las necesidades del usuario y adaptarse al entorno, ya sea en un aula con una única Pc, trabajos individuales o grupales, deben poder utilizarse de diferentes maneras según las circunstancias.
- Capacidad de motivación: deben generar interés en el alumno captar y mantener la atención, despertando así la curiosidad científica.

- Adecuación a los destinatarios: los software deben tener en cuenta las características de los usuarios, capacidad cognitiva, intereses, posibles dificultades de conexión, y debe adecuar las actividades y los contenidos a estas características.
- Potencialidad de los recursos didácticos: deben ofrecer diversos tipos de actividades, organización de temas, variados códigos comunicativos, verbales e icónicos, ejercicios para relacionar temas desarrollados anteriormente.
- Evaluación: debe ser lo más personalizada posible para cada usuario
- Enfoque aplicativo y creativo: el software debe evitar la memorización de los contenidos, debe servir como plataforma para aplicar los temas teóricos fomentando la creatividad del usuario.
- Iniciativa y Autoaprendizaje: permiten a los estudiantes llevar a cabo un proceso de autoaprendizaje, evidenciando los errores y permitiéndoles corregir.
- Es el estudiante quien decide las tareas a realizar y la forma de llevarlo a cabo, apoyándose en el software, y desarrollar su proceso cognitivo.

El software educativo es una herramienta que sirve de apoyo al docente en el proceso de enseñanza – aprendizaje, favoreciendo y desarrollando la calidad de los procesos cognitivos.

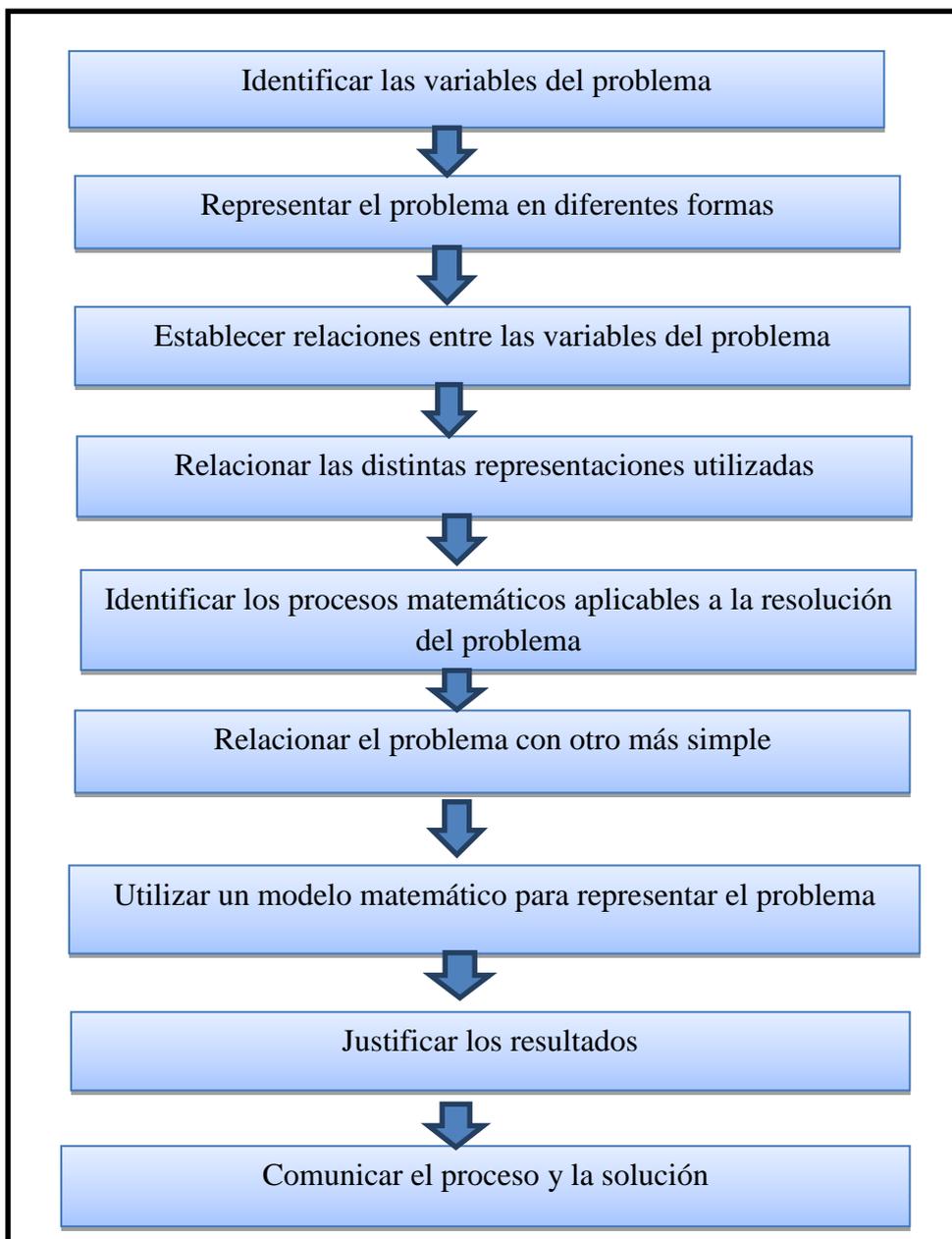
Existen software educativo para las diferentes áreas de la escuela secundaria: Lengua y Literatura, Informática, Geografía, Matemáticas, etc.

## **LAS MATEMATICAS Y LA TECNOLOGIA**

En el área de las matemáticas se ha comprobado lo beneficioso que resulta la aplicación de las nuevas tecnologías, como una herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza de las

matemáticas. Estas herramientas permiten la representación de conceptos y facilitan la resolución de problemas logrando una mejor comprensión del alumno.

Es importante comprender el proceso de resolución de problemas matemáticos para determinar la importancia de la implementación de las Tics en esta área específica. Los autores García, M., y Benítez, A. (2011), describen el proceso de resolución de problemas, dividido en las siguientes fases:



*Cuadro 1:* Facetas del proceso de resolución de problemas matemáticos

En el ejercicio docente al usar las TIC como herramientas se motiva a los estudiantes a aprender de una forma no tan tradicional, además de acceder a los conceptos matemáticos desde una nueva realidad.

Los diferentes software educativos desarrollados para trabajar en el área Matemática tienden a evitar el trabajo rutinario que los alumnos deberían realizar, produciendo un ahorro de tiempo que podrá ser utilizado para el análisis y comprensión de los contenidos abordados, a lo que se debe sumar el gran apoyo que significa para el estudiante la posibilidad de graficar y por lo tanto, tratar de visualizar los conceptos en estudio.(Pizarro, 2009)

## **VENTAJAS DE LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA EN EL CAMPO DE LAS MATEMATICAS**

Algunos de los nuevos desarrollos tecnológicos se han transformado el concepto de la enseñanza en el campo de las matemáticas.

La autora Rojano (2014), expone algunas ventajas de la implementación de Tecnologías Educativas en esta disciplina:

- Las versiones modernas de software son compatibles con las Tablets digitales, permitiendo a los alumnos manipular e interactuar físicamente con las representaciones de objetos matemáticos, posibilitando una interacción directa entre el sujeto y el objeto de conocimiento.
- Las hojas de cálculo, en sus versiones recientes contienen representaciones matemáticas múltiples y simuladores de fenómenos del mundo físico.

- La incorporación de desarrollos tecnológicos en el aula, proporcionan retroalimentación focalizada en las acciones del usuario.
- La conectividad por medio Internet, dentro de comunidades virtuales, permite llevar a cabo actividades colaborativas entre docentes y alumnos.
- Las redes sociales pueden servir como plataforma para crear comunidades matemáticas de colaboración.



Cuadro 2: Ventajas de la Implementación de Tecnología en el área Matemáticas

## **CAPITULO III: LA PROBABILIDAD Y ESTADISTICA MATEMATICA**

Recientemente la estadística se ha incorporado, en forma generalizada, al currículo de matemáticas de la enseñanza primaria y secundaria y de las diferentes especialidades universitarias en la mayoría de países desarrollados. Las razones de este interés hacia la enseñanza de la estadística han sido repetidamente señaladas por diversos autores, desde comienzos de la década de los ochenta. Por ejemplo en Batanero (2000) se encuentran las siguientes:

- La estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos. Para orientarse en el mundo actual, ligado por las telecomunicaciones e interdependiente social, económica y políticamente, es preciso interpretar una amplia gama de información sobre los temas más variados.
- Es un útil para la vida posterior, ya que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema. La estadística es indispensable en el estudio los fenómenos complejos, en los que hay que comenzar por definir el objeto de estudio, y las variables relevantes, tomar datos de las mismas, interpretarlos y analizarlos.
- Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva; hemos de ser capaces de usar los datos cuantitativos para controlar nuestros juicios e interpretar los de los demás; es importante adquirir un sentido de los métodos y razonamientos que permiten

transformar estos datos para resolver problemas de decisión y efectuar predicciones (Ottaviani 1998, en Batanero 2000).

- Ayuda a comprender otros temas del currículum, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.

Begg (1997) señala que la estadística es un buen vehículo para alcanzar las capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, uso de ordenadores y trabajo cooperativo y en grupo, a las que se da gran importancia en los nuevos currículos. Además, la probabilidad y la estadística se pueden aplicar fácilmente, puesto que no requieren técnicas matemáticas complicadas. Sus aplicaciones, proporcionan una buena oportunidad para mostrar a los estudiantes la utilidad de la matemática para resolver problemas reales, siempre que su enseñanza se lleve a cabo mediante una metodología heurística y activa, enfatizando la experimentación y la resolución de problemas.

## **DEFINICION DE ESTADISTICA**

La Estadística trata del recuento, ordenación y clasificación de los datos obtenidos por las observaciones, para poder hacer comparaciones y sacar conclusiones.

Un estudio estadístico consta de las siguientes fases:

- ✓ Recogida de datos.
- ✓ Organización y representación de datos.
- ✓ Análisis de datos.

- ✓ Obtención de conclusiones.

Otros autores como Del Pino y Estrella (2012), definen a la Estadística como “una disciplina metodológica que ofrece a otras áreas del saber un conjunto coherente de ideas y herramientas y puede verse como la aplicación científica de la Matemática situaciones sujetas a variabilidad e incerteza, particularmente la recolección y análisis de los datos”.

Actualmente existen varios software disponibles para el estudio de la estadística como por ejemplo: SimStat, WinIDAMS, BioStat, StadiS, InfoStat; pero los más utilizados en las tablets y netbooks de los estudiantes (viene incluido en las pcs) son la planilla de cálculo de Excel y el Geogebra.

El uso de las Tics en la enseñanza de la estadística, no se lleva a cabo solo con intención de resolver ejercicios mecánicos exclusivamente, sino también para fomentar el interés en los alumnos y propiciar la adquisición de los conocimientos a través de distintas formas de obtener información y luego compartir los resultados de las tareas realizadas. Belfiori (2014)

## **DISTRIBUCION DE FRECUENCIAS SIMPLES**

Un conjunto de datos puede organizarse de diferentes maneras según su naturaleza, según la cantidad o el La forma como se elija dependerá, entre otras cosas, de la naturaleza de los datos, la cantidad de datos o el aspecto a analizar; para organizar estos datos se construye tabla de distribución de frecuencias simple. Ramírez (2012) indica que la distribución de frecuencias simple “es la que indica la cantidad de veces que aparece cada número o característica, ordenados desde el menor del conjunto de datos hasta el mayor de ese conjunto”. Por su parte Pérez (2012) define a la distribución de frecuencia simple “es la que indica

la cantidad de veces que ocurre un evento; por lo general los eventos se ordenan del menor al mayor aunque hay quienes lo hacen en sentido inverso.”. Este tipo de organización de datos es usado cuando los datos se repiten frecuentemente.

Se denomina frecuencia al número de veces que un aspecto aparece en el conjunto inicial de datos. Ramírez (2012)

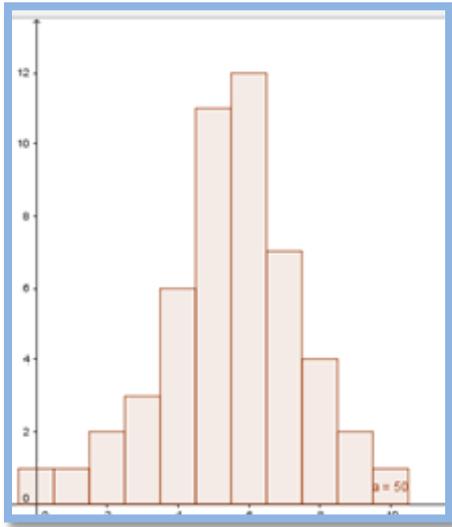
Valor	Recuento
0	1
1	1
2	2
3	3
4	6
5	11
6	12
7	7
8	4
9	2
10	1

*Grafico 1: Tabla de Frecuencias*

Como se puede observar en el gráfico, si bien la reducción de datos mediante el agrupamiento en la tabla de frecuencias organiza los valores dispersos no logra facilitar completamente su interpretación. Por este motivo, el último paso para presentar los datos es plasmar los resultados en un histograma o gráfico de barras.

El grafico de barras de las frecuencias se construye con los valores tomados de la tabla de frecuencia. Estos datos se representan sobre unos ejes de coordenadas en el eje de abscisas se colocan los valores de la variable, y sobre el eje de ordenadas las frecuencias absolutas o relativas o acumuladas. Fernández, Córdoba, Cordero y Largo (2002)

Los datos se representan mediante barras de una altura proporcional a la frecuencia.



*Grafico 2: Histograma o Grafico de Barras*

## **CAPITULO IV: SOFTWARE GEOGEBRA**

GeoGebra es un software libre interactivo y Dinámico para la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas para educación secundaria y universitaria. Esta multiplataforma permite interactuar dinámicamente, geometría, álgebra, análisis y estadística de una manera muy sencilla. GeoGebra realiza representaciones múltiples de los objetos desde todas las perspectivas posibles: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas y de organización en tablas y planillas, y hojas de datos dinámicamentevinculadas.

Fue creada porMarkusHohenwarter, cuyo propósito inicial fue crear una calculadora de uso libre para trabajar el Álgebra y la Geometría.

Se inició como un proyecto en el año 2001 en la Universidad de Salzburgo (Austria) y Actualmente, Geogebra continúa su desarrollo en una Universidad deAtlantic (Estados Unidos). GeoGebra fue escrito en Java y se encuentra disponible en múltiples plataformas. Está diseñado con mentalidad colaborativa.

Entre las ventajas que se le pueden atribuir a este software, se encuentran las siguientes:

- Es gratuito y de fácil aprendizaje.
- Los alumnos pueden construir en forma precisa y rápida utilizando las expresiones matemáticas.
- Los objetos puede ser presentados de dos maneras: una vista grafica (Geometría) y otra en la vista algebraica (Algebra) estableciendo así una relación entre los símbolos algebraicos y las gráficas geométricas.
- Permite controlar el aspecto de los gráficos y ejecutar los cálculos a medida.
- Los objetos puede ser animados manual o automáticamente.

- Permite aprender matemáticas observando, experimentando y manipulando distintos elementos, favoreciendo la deducción resultados y propiedades a partir de la observación directa.
- Se lo puede utilizar en diferentes sistemas operativos: Windows, Linux, Solaris, etc., garantizando su portabilidad

## **EL GEOGEBRA Y EL CALCULO ESTADISTICO**

En la actualidad el software GeoGebra es considerado uno de los programas con mayor aceptación entre los docentes de matemáticas por su calidad, versatilidad, por su carácter abierto y gratuito, a de más de la posibilidad de compartir experiencias y materiales educativos. Álvarez y Losada (2012).

Se obtienen muchos beneficios utilizando el software en el tema estadístico, pero la manipulación de los datos requiere un mínimo de atención, algo que no se siempre se obtiene con el alumnado en la clase; es por eso que el cuestionario sirve de guía para lograr a una exploración más profunda de cada escena, fomentando constantemente la curiosidad y el interés por encontrar una solución al problema planteado. El programa está diseñado para captar la atención del usuario y además permite la aproximación, argumentación y comprobación o refutación de las teorías a partir de las simples observaciones y una retroalimentación continua. Álvarez y Losada (2012)

## **LA HOJA DE CÁLCULO**

Una de las herramientas imprescindibles con las que cuenta el software Geogebra es la hoja de cálculo; estas permiten realizar cálculos rápidamente, admite la manipulación de grandes cantidades de datos y genera en base a éstos, los gráficos más adecuados.

La hoja de cálculo de GeoGebra brinda la posibilidad de realizar los cálculos como si se tratara de habituales hojas de Excel: introducir datos, incorporar formulas; para luego realizar la tabla de frecuencias.

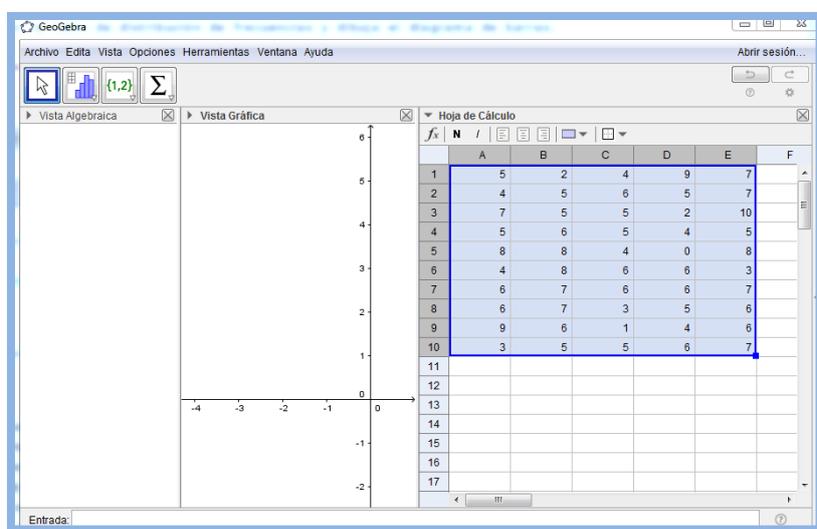


Grafico 3: Hoja de Cálculo del Geogebra

## EL GRAFICO DE BARRAS O EL HISTOGRAMA

Luego de crear la tabla de frecuencias absolutas, el software crea automáticamente el gráfico de barras o el histograma representativo de cada distribución. La grafica permite “analizar el comportamiento de los fenómenos aleatorios, observar las regularidades que se presentan al repetir un experimento y contrastar los resultados experimentales con los cálculos teóricos”

Álvarez y Losada (2012). Además de plasmar visualmente el problema en pantalla y posibilita llegar a conclusiones y sacar conjeturas mediante la simple observación.

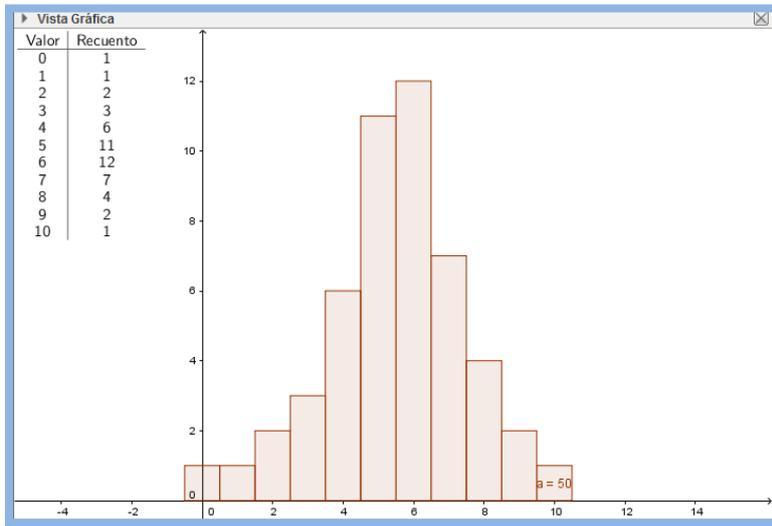


Grafico 4: Grafico de Barras del GeoGebra

## EL GEOGEBRA COMO RECURSO PARA EL APRENDIZAJE

Los procesos de enseñanza y aprendizaje son definidos como actos comunicativos en los que los docentes asumen un rol de guía hacia un estudiante o grupos de estudiantes cuyo objetivo es que estos realicen los procesos cognitivos necesarios para el aprendizaje de nuevos conceptos ya sea con la información que reciben o con los conocimientos previamente adquiridos. Graells (2013)

Los software educativos están diseñados para apoyar estos procesos aportando información para el procesamiento de datos y canales de comunicación para lograr un aprendizaje significativo. La implementación de un software en el aula, como es el caso del GeoGebra,

plantea una nueva idea de la enseñanza: mucho más personalizado, centrado en el estudiante, y basado en el autoaprendizaje constructivista.

Con el uso del GeoGebra en el aula se pretende:

- Crear expectativas y motivación en el estudiante.
- Crear situaciones de aprendizaje significativo.
- Utilizar imágenes, animaciones, simulaciones, realizar construcciones y deducciones mediante la observación.
- Desarrollar distintas estrategias tales como: procesar, producir, utilizar y recrear la información.
- Fomentar la transferencia de lo aprendido.

## **CAPITULO V: METOLOGIA DE LA INVESTIGACION**

La metodología es la herramienta que conecta el sujeto con el objeto de la investigación, supone una serie de pasos para llegar al conocimiento científico: “el conocimiento científico es el producto de un proceso de confrontación entre modelos teóricos y referentes empíricos, llamados datos” (Yuni & Urbano, 2003).

El conocimiento solo es aceptado como tal, cuando ha atravesado todos los procesos del método científico.

El conocimiento científico, se puede definir como un tipo de conocimiento que se obtiene mediante la utilización de métodos y procedimientos científicos.

La investigación educativa alude al concepto de investigación científica aplicada a la educación, y como toda investigación, debe seguir estrictamente a las normas del método científico.

La metodología que se pretende aplicar en esta investigación educativa, corresponde al tipo cualitativo. El enfoque cualitativo desarrolla procesos de observación, descripción e interpretación de hechos relevantes (Rodríguez, 2011). El objetivo de este tipo de investigación, según Ruiz y Reyes (2012) es “establecer relaciones causales que supongan una explicación del fenómeno a observar”, en este caso particularmente se analizará la influencia de la utilización de un software en la clase de matemáticas.

A partir del análisis de las diferentes posturas de diversos autores: Ruiz y Reyes (2012); Rodríguez (2011); Yuni y Urbano (2003), se puede destacar las siguientes características del modelo investigación cualitativa:

- No parte de hipótesis, es decir no pretende demostrar teorías existentes, más bien busca generar teoría a partir de los resultados obtenidos.
- Las personas, los escenarios o los grupos estudiados, son considerados como totalidad y en su totalidad.
- Estudia a las personas y a los grupos en su ambiente natural y en la vida cotidiana. Los investigadores interactúan con ellos de una manera natural.
- La investigación cualitativa produce datos descriptivos trabaja con las propias palabras de las personas, y con las observaciones de su conducta.
- La investigación tiene como finalidad descubrir leyes generales, tendenciales o probabilísticas acerca de los hechos. Se trata de comprender la realidad.
- Generar teorías partiendo de la observación de los fenómenos.
- Utiliza el método de la inducción analítica.

Resumiendo, la metodología cualitativa, está orientada a encontrar cualidades específicas en aquello que se busca comprender, está centrada en lo particular e individual.

Dentro de la metodología cualitativa, se encuentran diversas clasificaciones, en este caso particular, el tipo de investigación que más se adecua al caso de estudio es la Investigación–Acción.

## **INVESTIGACION ACCION**

El concepto de investigación-acción alude a un gran matiz de estrategias llevadas a cabo para mejorar el sistema educativo y social (Torrecilla & Javier, 2010). La investigación acción es

la metodología adecuada cuando el investigador no solo desea conocer una determinada realidad, o un problema específico, sino que también desea resolverlo.

Fue el autor Kurt Lewin, en 1946 quien definió por primera vez a la investigación-acción como:

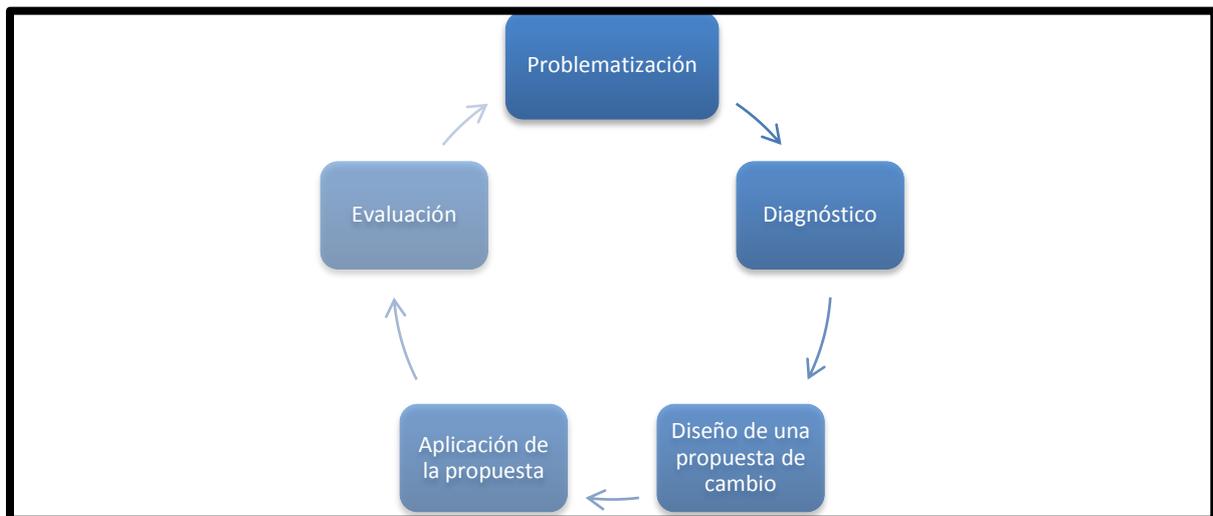
*“una forma de cuestionamiento autoreflexivo, llevada a cabo por los propios participantes en determinadas ocasiones con la finalidad de mejorar la racionalidad y la justicia de situaciones, de la propia práctica social educativa, con el objetivo también de mejorar el conocimiento de dicha práctica y sobre las situaciones en las que la acción se lleva a cabo”.*

(Lewin 1946, en Esquivel G. 2010)

La Investigación-Acción se desarrolla siguiendo un modelo en espiral en ciclos sucesivos, que varía de acuerdo a la complejidad de la problemática. Sus principales fases son:

- 1- Problematización: determinar el conflicto, clasificar, agrupar, organizar y relacionar los datos de acuerdo con los objetivos de la investigación.
- 2- Diagnóstico: luego de haber expresado el problema, se recoge y analiza información manifestar el punto de vista de las personas implicadas e informar cómo las personas implicadas viven y entienden la situación que se investiga. Este diagnóstico debe contar con una visión proporcionada desde fuera de la organización, buscando triangulación de fuentes y el uso de otros diagnósticos preexistentes.
- 3- Diseño de una propuesta de cambio: en esta etapa se consideran las diversas alternativas de actuación y sus posibles consecuencias, y se elige la más conveniente para la resolución de la problemática.

- 4- Aplicación de la propuesta: puesta en marcha del plan de acción. Implica una nueva forma de actuar, un esfuerzo de innovación y mejoramiento de la práctica que debe ser sometida permanentemente a condiciones de análisis, evaluación y reflexión.
- 5- Evaluación: las evaluaciones se seguirán realizando de forma continua durante y al final del proceso de investigación, pues pueden surgir cambios que requieran una redefinición del problema.



Cuadro 3: Fases de la Investigación-Acción

## POBLACION Y MUESTRA

Las unidades de observación a aquellas entidades en las cuales el investigador va a poder obtener la información relativa a sus variables o categorías de análisis.

### Población

Se define a la población como el total de individuos, objetos o medidas que poseen características comunes observables en un lugar y en un momento determinado. La población

de este proyecto de investigación, está compuesta por la totalidad de los alumnos del 2° año del ciclo básico de educación técnica secundaria, representando un total de 90 alumnos, distribuidos en 3 comisiones, en el área de Matemáticas, de la EPET N° 7 de la ciudad de Formosa, Provincia de Formosa, República Argentina.

### **Muestra**

La muestra es un subconjunto fielmente representativo de la población. En este caso de estudio la muestra está integrada por los estudiantes de 2° año, 1° división, con un total de 30 alumnos, en el área de Matemáticas.

Como el proyecto de investigación tiene un enfoque cualitativo, el tipo de muestreo escogido es el no probabilístico ya que la finalidad que persigue consiste en analizar y comparar la información adquirida durante la investigación, con otros casos similares y derivar en generalizaciones los descubrimientos realizados en base a la muestra estudiada.(Yuni & Urbano, 2003)

Dentro del muestreo no probabilístico, se trabajara con una muestra de propósito o intencional, donde se seleccionan aquellos casos que pertenecen a ciertos subgrupos de la población; se seleccionaran los casos característicos de la población limitando la muestra a estos casos. La 1° división del 2° año es una muestra intencional, ya que representa a la tercera parte del total de la población. Otros autores, le asignan la connotación de muestras Intencionales u Opinaticos, ya que las muestras son escogidas al criterio del investigador.(Arias, 2012)

## DISEÑO METODOLOGICO DE LA INVESTIGACION

El diseño metodológico de la investigación cualitativa tiene la finalidad de establecer un proceso de fases, etapas, escalones de investigación.

En este trabajo de investigación se diferencian las siguientes fases:

<p><b><u>Fase 1:</u></b></p> <p>Entrevista a Docente y Directivos de la Institución</p>	<p>Se realizara una entrevista con el docente titular de la catedra para obtener información sobre el grupo de alumnos: participación en clase, colaboración, horarios de clase, temas trabajados.</p> <p>Entrevista a los Directivos: solicitar permiso y aprobación para llevar a cabo la investigación, conocer opiniones acerca del tema a desarrollar.</p> <p><b>Instrumento aplicado:</b> Entrevista</p>
<p><b><u>Fase 2:</u></b></p> <p>Diseño de la estrategia didáctica a implementar con el docente</p>	<p>Se elaborara una puesta en común con el docente sobre los pasos a seguir dentro del aula para llevar a cabo las actividades investigativas; sin que esto cause alguna variante en el programa de estudio planificado anualmente.</p>
<p><b><u>Fase 3:</u></b></p> <p>Observación a los estudiantes en su ambiente de aprendizaje</p>	<p>Es el primer acercamiento del investigador con el objeto de estudio. Se producirá una inspección y estudiodel grupo de alumnos en el entorno común educativo.</p> <p><b>Instrumento aplicado:</b> Observación</p>
<p><b><u>Fase 4:</u></b></p> <p>Encuesta sobre conocimientos previos a los alumnos</p>	<p>Se llevara a cabo un sondeo e indagación sobre el entendimiento que tengan los estudiantes sobre las tecnologías, y su aplicación en la educación.</p> <p><b>Instrumento aplicado:</b> Encuesta</p>
<p><b><u>Fase 5:</u></b></p> <p>Instalación y explicación teórica del software a los alumnos</p>	<p>Se procederá a verificar el funcionamiento del programa Geogebra en las Pc's de la institución, para luego describir su funcionamiento a los alumnos y desarrollar algún ejercicio a modo de ejemplo.</p>
<p><b><u>Fase 6:</u></b></p> <p>Aplicación del software en ejercicios prácticos y observación</p>	<p>Luego de comprender la teoría desarrollada en la fase anterior, se realizaran ejercicios prácticos utilizando el software, entretanto el investigador realizara observaciones acerca de los procesos de aprendizaje del alumnado.</p> <p><b>Instrumento aplicado:</b> Observación</p>

<b>Fase 7:</b> Encuestas a los estudiantes y entrevista al docente	Con las encuestas se pretende que el alumno exprese los resultados de su experiencia con el software utilizado, en qué grado fue útil para cada estudiante. Con respecto al docente, se llevara a cabo una entrevista, apelando a sus conocimientos pedagógicos, para determinar la utilidad del software según su punto de vista. <b>Instrumento aplicado:</b> Encuesta
<b>Fase 8:</b> Análisis de la información	Se llevarán a cabo procedimientos de tabulación, relación, contrastación y asimilación de datos recabados.
<b>Fase 9:</b> Elaboración de Informes y presentación de los resultados	Con la información producida en la fase anterior, se labrará el informe final para ser presentado ante las autoridades que correspondan, y exhibido a la comunidad para servir como aporte para futuras investigaciones.

Cuadro 4: Fases del diseño metodológico de la investigación

Una vez recopilada la información habrá que procesarla, para ello es necesario definir ciertas categorías y subcategorías de análisis.

La categorización de la información facilita la clasificación, segmentación, conceptualización y por lo tanto el análisis de la información. En esta investigación, se definen las siguientes categorías:

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS
El Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorías del Aprendizaje</li> <li>• Estrategias Cognitivas</li> <li>• Materiales y Recursos para la Enseñanza de Estadística</li> </ul>
Conocimientos Previos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sondeo e indagación sobre conocimientos existentes previamente.</li> <li>• Experiencias anteriores</li> </ul>
Estrategia Didáctica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación, selección y secuenciación de contenidos</li> <li>• Actividades de resolución de problemas</li> </ul>
TICS EN EL AULA: Software Geogebra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software Educativo</li> <li>• El Geogebra como Recurso para el Aprendizaje</li> <li>• Explicación, Características y Demostración</li> <li>• Actividades</li> </ul>

Cuadro 5: Categorías y Subcategorías

## **METODOS Y TECNICAS DE INVESTIGACION**

El término “método” significa conjunto de pasos orientados hacia un fin determinado, es el camino teórico, en cambio el término “técnicas” constituyen los procedimientos concretos que el investigador utiliza para lograr información. Los métodos son globales y generales, las técnicas son específicas y tienen un carácter práctico y operativo. (Arias, 1999)

Entonces, los instrumentos de investigación son recursos metodológicos que se materializan mediante un dispositivo o formato impreso o digital; y se utiliza para obtener, registrar o almacenar los aspectos relevantes de la investigación de las fuentes consultadas. Entre ellos se encuentran: la observación, la entrevista y la encuesta.

### **La Observación**

La observación permite conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos. Según los autores Yuni y Urbano (2003) es “procedimiento que empleamos como sujetos de conocimiento para captar la realidad”; por su parte De la Mora (1998) sostiene que el método de la observación en la investigación es aquel que, en el mismo objeto de estudio sirve de fuente de información al investigador, el cual recoge directamente los datos de las conductas observadas.

El método de la observación puede ser directo o indirecto, según la modalidad perceptiva. Esta investigación llevará a cabo procedimientos de **observación directa**, es decir el investigador se pondrá en contacto personalmente con el hecho o fenómeno que trata de investigar; y según el grado de implicación del observador con la realidad, se le asignará un carácter **no participante**, por lo tanto se recogerá la información desde afuera, sin intervenir

para nada en el grupo social, hecho o fenómeno investigado. En este caso, el investigador asume un rol de espectador de la realidad y evita realizar acciones que modifiquen o alteren el fenómeno que le interesa observar. (Yuni & Urbano, 2003)

### **Objetivos de indagación de la Observación**

- Examinar el desarrollo de la clase, reconocer el ambiente educativo, tomar notas.
- Describir las estrategias de conocimientos que desarrollan los alumnos.
- Determinar el grado de participación de los alumnos en clase.

### **La Entrevista**

La entrevista como instrumento de investigación, es una forma específica de interacción social que tiene el investigador para recolectar datos concretos. El investigador e preguntas a las personas capaces de aportarle datos de interés, estableciendo un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra es la fuente de esas informaciones. (Yuni & Urbano, 2003).

La entrevista como técnica de recolección de información se puede clasificar en **estructurada**: sigue un procedimiento fijo, de antemano, por un cuestionario o guía, o sea, una serie de preguntas que el entrevistador prepara previamente; o **no estructurada**: deja la iniciativa al entrevistado, permitiéndolo que narre sus experiencias. El entrevistador puede hacer la pregunta inicial para que este empiece a expresar sus puntos de vista.

Según los autores Yuni y Urbano (2003), si se compara la técnica de la observación con la entrevista es indudable que la observación depende de lo que acontece en el tiempo presente,

mientras que a través de la entrevista se puede acceder a sucesos situados en diferentes contextos temporales.

En la entrevista, el investigador asume un rol comunicativo para propiciar un clima de intercambio fluido, lo más parecido posible a una conversación entre iguales para que la persona entrevistada se sienta cómoda durante todo el proceso de la entrevista; y de esta manera obtener un testimonio con alta calidad.

### **Objetivos de indagación de la Entrevista**

- Conocer el grado de interés del docente sobre la aplicación del software educativo
- Obtener información acerca del manejo de tecnologías por parte del docente
- En qué medida el software complementa el aprendizaje significativo en el aula

### **La Encuesta**

De la Mora (1998), en su libro “Metodología de la Investigación: Desarrollo de la Inteligencia”, sostiene que método de la encuesta consiste en: “someter a un grupo de o a un individuo a un interrogatorio, invitándoles a contestar una serie de preguntas de un cuestionario”, por otra parte Yuni y Urbano (2003), lo definen como “un procedimiento mediante el cual los sujetos brindan directamente información al investigador”. Tomando como referencia estos autores, se puede decir que la encuesta es técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones personales interesan al investigador. El instrumento primordial que utiliza este método es el cuestionario.

Un cuestionario es definido como una hoja con preguntas ordenadas y lógicas, que sirven para obtener información objetiva de la muestra. (Eyssautier De La Mora & de la Mora, 1998).

*“La finalidad del cuestionario es obtener información de manera sistemática y ordenada, respecto de lo que las personas son, hacen, opinan, piensan, sienten, esperan, desean, aprueban o desaprueban respecto del tema objeto de investigación”.* (Yuni & Urbano, 2003)

El tipo de cuestionario que se utilizara para llevar a cabo la recopilación de los datos, en esta investigación, según la persona que los cumplimente, serán de carácter de **administración directa o autoadministrados**, es decir que serán entregados a los estudiantes para completar las preguntas por escrito y el investigador se limita a entregar dichos cuestionarios, explicar el procedimiento y recolectarlos una vez finalizado.

#### **Objetivos de indagación de la Encuesta**

- Conocer capacidades de los alumnos y su relación con las tecnologías de la información y comunicación.
- Determinar en qué medida el software facilita la comprensión de la resolución de problemas estadísticos en los alumnos.

#### **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES Y RECURSOS**

Meses	Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>FASES</b>																				
Elaboración de Instrumentos - Revisión del Marco Teórico	■	■	■																	
Entrevista a Docente y Directivos de la Institución				■																
Diseño de la estrategia didáctica a implementar con el docente				■	■															
Observación a los estudiantes en su ambiente de aprendizaje				■	■															
Encuesta sobre conocimientos previos a los alumnos					■															
Instalación y explicación teórica del software a los alumnos						■	■													
Aplicación del software en ejercicios prácticos y observación							■	■	■	■	■									
Encuestas a los estudiantes y entrevista al docente													■	■						
Análisis de la información														■	■	■	■			
Elaboración de Informes y presentación de los resultados																		■	■	■

Cuadro 6: Cronograma de Actividades

### Recursos Humanos y Materiales

- Alumnos
- Docente

- Programa de la Materia
- Netbook (Programa conectar Igualdad)
- Proyector
- SoftwareGeogebra

## **CAPITULO VI: DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**

### **Análisis e Interpretación de Datos Cualitativos: Entrevistas, Observaciones y Encuestas.**

Para el análisis e interpretación de los datos cualitativos se escogieron diferentes categorías apoyadas en los cuatro pilares planteados como temas principales en la investigación: El Aprendizaje, Los Conocimientos Previos, Las Estrategias Didácticas y Las Tics en el Aula: Software Geogebra. En cada categoría se discriminaron una serie de subcategorías vinculadas directamente con el Marco Teórico, lo cual permitió hacer manejable la cantidad de información recogida durante la investigación y presentar los resultados en función de los objetivos propuestos.

### **OBSERVACION INSTITUCIONAL**

#### **DATOS DE CONEXTUALIZACION**

Mediante la siguiente investigación, se dará a conocer lo observado en la Institución: Escuela Provincial de EducacionTécnica N° 7: “Vicente Arcadio Salemi”.

#### **UBICACION e INFRAESTRUCTURA del ESTABLECIMIENTO**

Este establecimiento se encuentra ubicado en el Barrio Eva Perón de la Ciudad de Formosa. Situado en la Av. Inocencio Villardi 1612. Es una institución relativamente nueva, ya que fue fundada en el año 2003.

Cuenta con 18 aulas; de las cuales 14 se utilizan para el dictado de clase normales y en las 4 aulas restantes se dan clases de apoyo, además se observaron otros espacios dentro del establecimiento como ser: el Laboratorio de Ciencias (cumple la función de un depósito), Biblioteca, Taller de tecnología, Sala de informática, Depósito, Portería, Preceptoria, Dirección, Subdirección, Secretariado, Sala de Profesores, 2 baños de dama, 2 de hombre y un baño para los alumnos con discapacidad, además tiene un polideportivo techado. Se pudo determinar que la cantidad de alumnos que asisten a clases son entre 260 y 290 aproximadamente, y según la consulta que se realizó a una preceptora la cantidad de profesores en total es de 120 aproximadamente.

## **ENTREVISTA CON EL DOCENTE**

Se consideró necesario realizar en primer lugar una entrevista con el docente, previamente a la observación de la clase para conocer su opinión sobre la utilización de las Tics en el aula. Para ello, recurrimos a una guía semiestructurada: partiendo de una lista con preguntas que se utilizaron de manera flexible y se orientaron a tres temas generales como la utilización de las Tics en el aula, las actividades de aprendizaje que se llevan a cabo, la disponibilidad de los recursos y el interés sobre la implementación de un software en la materia.; desarrollándose así una conversación-entrevista con una retroalimentación fluida.

Esta entrevista tiene como objetivo determinar las Teorías de Aprendizaje que aplica el docente en el aula, así como también la estrategia cognitiva que permiten que el alumno se apropie de los conocimientos y los materiales y recursos con los que cuentan en el aula.

Este trabajo de campo fue muy enriquecedor porque posibilitó conocer las características del curso que ocupa el lugar de la muestra en esta investigación.

Lo primero que se debe señalar es que a pesar de ser una escuela técnica, con bases informáticas, hay algunas áreas que no explotan al máximo los recursos disponibles. Cuando se habla de recursos disponibles se hace referencia a la conexión a internet con la que cuentan, los laboratorios de informática, las netbook del plan conectar igualdad; ya sea por falta de capacitación o indiferencia.

Por la información brindada por el docente, la mayoría de los alumnos cuenta con una netbook porque “algunas materias exigen su utilización en clase”. Pero no se aplica en esta área, ya que el profesor utiliza el método tradicional: explicación, tiza y pizarra.

La escuela lleva varios años trabajando con las Pcs en el aula, pero no todos los docentes están capacitados como para implementarlo en su materia.

En este caso, el docente realiza una capacitación fuera de la institución para poder enriquecer sus clases y motivar a los alumnos a aprender; y cree firmemente que es importante que los alumnos aprendan a utilizar las Tics con las tareas diarias.

El número de alumnos que cursan el 2º año en esta escuela es de aproximadamente 90 inscriptos. Todos con residencia en barrios aledaños a la escuela, es decir zona del Circuito Cinco. No todos los alumnos cuentan con una netbook, ya que “algunos las venden, es algo normal en estos barrios”.

Se decidió, junto con el docente implementar el sistema Geogebra para analizar problemas estadísticos, y que es un sistema sencillo que ya se encuentra incorporado en las netbook del plan “Conectar Igualdad”, y el docente tiene conocimientos; apoyando y acompañando el plan de estudio vigente.

### **EL APRENDIZAJE:**

- Teorías de Aprendizaje:

Se aplica el modelo Constructivista ya que se pudo observar la participación constante de los alumnos en el proceso de crear conceptos.

- Estrategias Cognitivas:

Conocidas como procesos a través de los cuales el alumno se apodera del conocimiento. En esta investigación se puede observar que las estrategias cognitivas de aprendizaje, definidas por Olmedo y Curotto (2007):

- Predicción/ inferencia inductiva: el alumno utiliza los conceptos aprendidos anteriormente, por ejemplo, conceptos, símbolos, lenguajes matemáticos, las representaciones gráficas.
- Razonamiento Deductivo: como una estrategia de solución de problemas. El alumno busca y usa reglas generales, patrones y organización para construir, entender, resolver. Usa: analogías síntesis generalizaciones procedimientos, etc.

- Práctica y memorización: Contribuyen al almacenamiento y retención de los conceptos tratados. El foco de atención es la exactitud en el uso de las ecuaciones, gráficos, algoritmos, procesos de resolución. Se usa: repetición ensayo y error experimentación imitación
  
- Materiales y Recursos para la Enseñanza de Estadística:  
  
El docente cuenta con los recursos propias de cada materia: pizarra y tizas y además cuenta con una sala de informática a disposición (solicitando previa autorización a dirección) o bien, podrá utilizar las netbooks de cada alumno en el aula.

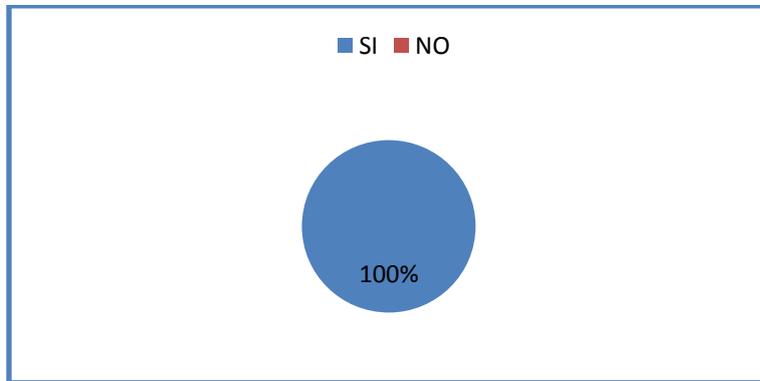
## **ENCUESTA PRELIMINAR (PRE-TEST)**

Se llevó a cabo una encuesta para indagar sobre conocimientos previos que poseen los alumnos sobre el manejo de las Tics en el ambiente educativo. Para ello construimos un cuestionario, adaptada a la edad de los alumnos, con preguntas cerradas donde se limitaba la respuesta y otras preguntas que debían responder ejemplificando, dando lugar a la participación y opinión del alumno.

El objetivo de la encuesta realizada es conocer capacidades de los alumnos y su relación con las tecnologías de la información y comunicación.

## **ANALISIS DEL CUESTIONARIO:**

1- ¿Utilizaste alguna vez algún tipo de software o programa para realizar algún trabajo de la escuela?



*Figura 1:* Utilización de algún tipo de software.

Se puede visualizar que el 100 % de los alumnos utilizó alguna vez algún tipo de software o programa de computadora para realizar trabajos educativos. Es decir, tienen conocimientos informáticos y lo aplican en el aula.

2- En caso de hacer marcado "SI". Especifique el nombre del/ los programa/as:

En este ítem se evidencio los programas que utilizan los alumnos para realizar sus tareas, los más nombrados fueron, dentro del paquete que ofrece Microsoft office los procesadores de texto Word y Word Pad, seguido por el programa editor de fotografía Microsoft Paint, luego la planilla de cálculo Microsoft Excel, dentro de los programas que tuvieron mayor nominación; por otro lado entre los de menor denominación estuvieron El block de notas y el presentador de diapositivasPower Point; por ultimo hubieron respuestas (minoría) como Internet y Facebook que deja entrever que los alumnos no entienden el significado el término “programa de computadora o software”

3- ¿Te gustaría utilizar algún software para realizar tus tareas de la escuela?

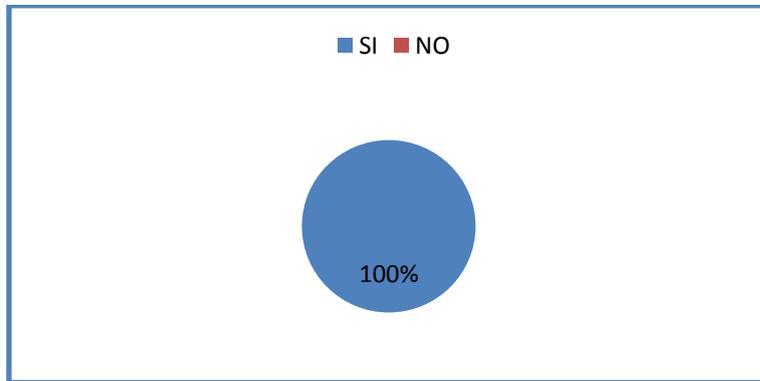


Figura 2: Opinión sobre utilizar algún tipo de software.

Se observa que el 100% de los alumnos presenta una predisposición positiva para complementar los conocimientos tradicionales con la implementación de un software educativo. Se evidencia como esta instaurada la tecnología en la vida cotidiana de los alumnos y llevar esta práctica a la escuela facilitaría la comprensión de los temas que se pretenden enseñar.

4- ¿Usas el celular para hacer tareas de la escuela?

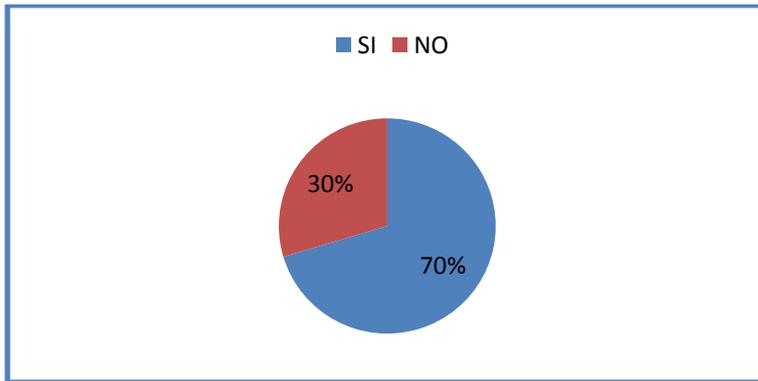


Figura 3: Utilización del celular en la escuela

Se puede observar que más de la mitad de los alumnos (70%) utiliza el dispositivo móvil para realizar tareas educativas. Si bien es cierto que las interrupciones en clase se deben al sonido de estos dispositivos, es innegable su utilidad educativa para alumnos e inclusive algunos docentes. El uso del teléfono móvil en el aula está relacionada con el concepto de aprendizaje ubicuo ya no es el único centro de aprendizaje debido a los dispositivos móviles.

5- ¿Tenes conexión a Internet en tu domicilio?

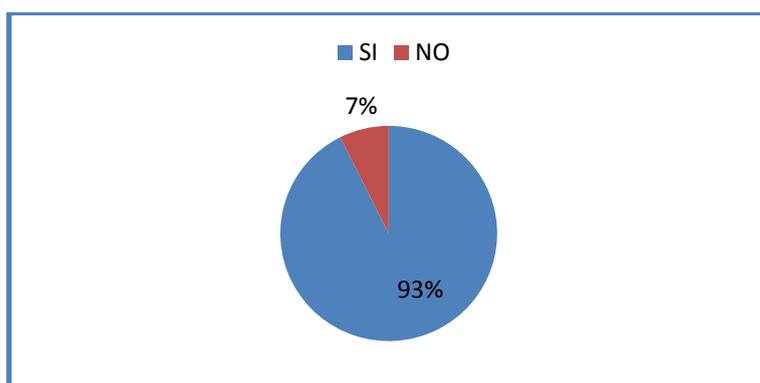


Figura 4: Conexión a Internet

El 93% de los alumnos cuenta con conexión a internet en su domicilio, mientras que el 7% solo tiene acceso a la conectividad en los puntos de acceso distribuidos en la comunidad, en la casa de algún compañero o en la escuela.

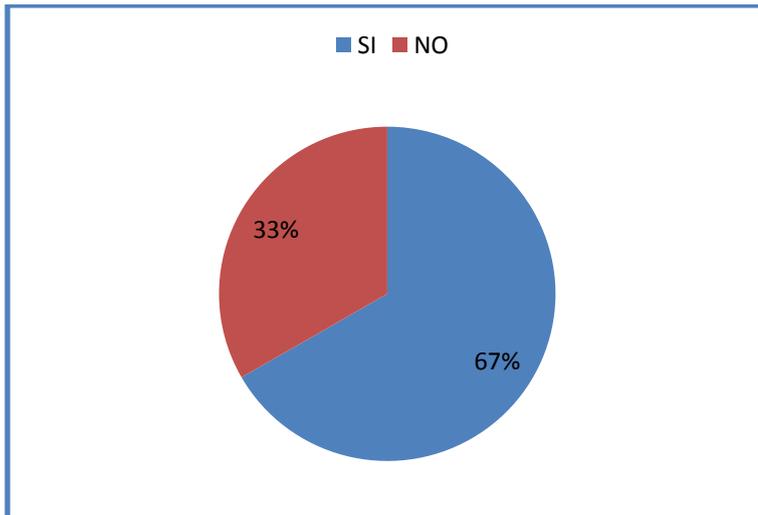
6- ¿Utilizas internet para buscar información sobre las tareas de la escuela?



Figura 5: Uso de Internet para tareas escolares

Se evidencia que el 100% de los alumnos utilizan la conexión a internet para realizar búsquedas educativas. Entre los ejemplos más destacados se encuentra el diccionario español-inglés, tareas de biología e investigaciones como por ejemplo: la historia de la flor del ceibo y la teoría de la evolución.

7- ¿Utilizas Youtube para buscar videos sobre tareas de la escuela?



*Figura 6: Utilización de YouTube*

Unas de las bases de datos de videos más conocidas y populares entre los adolescentes es YouTube. Cuando se interrogo sobre la aplicación de este a la educación como motor de búsqueda, el 67% afirma hacer uso del mismo para búsquedas de videos de interés educativo.

Entre los temas de mayor búsqueda entre los alumnos se encuentran algunos como: la historia de las medidas (Simela), como hacer una maqueta de cartón, juegos de mesa y desastres naturales.

## **CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Los conocimientos previos que poseen los estudiantes son transmitidos por canales de socialización, que son la familia, medios de comunicación, grupos culturales, relaciones sociales y contexto social; los conocimientos que traen consigo los estudiantes les permiten establecer comparaciones para una mejor comprensión del conocimiento nuevo. En esta investigación se puede dejar en claro que los estudiantes poseen conocimientos previos sobre

la utilización de software incorporados a la educación. En la encuesta realizada se puede observar a demás su manejo de las TICS y su familiarización con Internet.

A demás ya han tenido experiencias en otras materias de como complementar los conocimientos aprendidos en el aula y llevarlos a su implementación con las nuevas tecnologías.

Se puede decir que los estudiantes son “nativos digitales”, tal como lo define Prensky (2010) nacieron en la era digital y son usuarios de las nuevas tecnologías con habilidades innatas. Caracterizados como tecnófilos, por su atracción hacia la tecnología. Absorben más rápidamente información multimedia de imágenes y videos, igual o mejor que si fuera texto. Forman parte de una generación que se ha desarrollado embebido en las Nuevas Tecnologías, formándose entre equipos informáticos, dispositivos móviles y todo tipo de artefactos tecnológicos conectados a la red. García, Romo y Benito (2007).

## **ESTRATEGIA DIDACTICA**

El aprendizaje escolar basado en la mirada constructivista se fundamenta en que el objetivo de la educación es fomentar los procesos de crecimiento personal del alumno, entendido este como parte de un grupo cultural. Los nuevos aprendizajes que el alumno debe incorporar, deben ir acompañados y apoyados en actividades intencionales, planificadas y sistemáticas, que logren la participación activa del alumno para que este logre un aprendizaje significativo.

Siguiendo esta línea de pensamiento, se realizó la planificación de la clase en conjunto con el docente a cargo del aula.

Como expresa Ausubel (1983) el aprendizaje significativo ocurre cuando se incorpora nueva información a con un concepto relevante ya existente en la estructura cognitiva del alumno, esto implica que, los nuevos conceptos e ideas pueden ser aprendidos significativamente. Para este trabajo de investigación, los alumnos poseen conocimientos previos acerca de los conceptos de Estadística, las fórmulas que se deben aplicar y la interpretación de los gráficos; el objetivo entonces es los alumnos se apliquen estos conceptos en la resolución de problemas de casos tomados de la vida real (promedio de la cantidad de hermanos, promedio de las edades de los alumnos, etc.) con el objetivo de incrementar en interés a través de la motivación y desarrollar el razonamiento y los modelos mentales de ideas y conceptos estadísticos importantes.

Tanto el docente como los alumnos recibieron un tutorial impreso donde se explica el funcionamiento del software GeoGebraa través de un ejemplo sencillo, aplicado a un ejercicio de estadística.

Para la puesta en marcha del software GeoGebra en el aula, se han controlado que todas las netbooks de los alumnos tengan instalado el programa y se encuentren funcionando correctamente. A continuación se describe las actividades planteadas y los objetivos en el siguiente cuadro de estrategia didáctica adoptada.

	OBJETIVO	ACTIVIDADES	TIEMPO
Introducción al Software GeoGebra	Que el alumno entienda el funcionamiento del Software aplicado a la Estadística	El docente explica el tutorial del GeoGebra y en conjunto con los alumnos resuelven un ejercicio a modo de prueba.	<b>CLASE 1</b>

Aplicación de la Herramienta Didáctica a la Resolución de Problemas Estadísticos	Que el alumno sea capaz de resolver los problemas estadísticos aplicando el Software GeoGebra	Se plantean problemas a resolver, aplicando el software. Las correcciones se realizan en forma grupal para todo el curso.	<b>CLASE 2</b> <b>CLASE 3</b> <b>CLASE 4</b>
Evaluación de los Resultados	Determinar la utilidad del Software para resolución de problemas estadísticos	Actividad individual de resolución de problema estadístico. Encuesta a los alumnos	<b>CLASE 5</b>

Cuadro 7: Diseño de la estrategia pedagógica a implementar

## **ENCUESTA EVALUATIVA (POST-TEST)**

Se llevó a cabo una encuesta para determinar hasta qué punto el software GeoGebra intermedia como facilitador de comprensión entre los alumnos y la resolución de problemas estadísticos; así como también determinar en qué medida sirve de apoyo como medio didáctico al docente. Todo esto, bajo los conceptos de los alumnos encuestados.

El objetivo de la encuesta realizada es conocer la opinión de los alumnos acerca de la implementación de las Tics en el aula.

## **ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO:**

1- ¿Cómo describirías tu experiencia con la utilización del software GeoGebra?

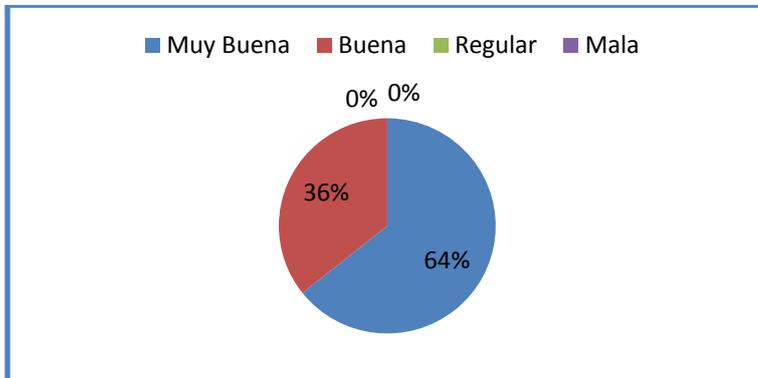


Figura 7: Experiencia con el software

Se puede observar que más de la mitad calificó su experiencia con el software implementado como “Muy Buena”, mientras que la minoría solo la calificó como “Buena”. Si bien ambas calificaciones son positivas, existen diferencias notorias entre alumnos que no tuvieron inconveniente alguno, y aquellos que tuvieron inconvenientes en el proceso de implementación.

2- ¿La utilización del software te ayudo a mejorar la comprensión de los problemas estadísticos?

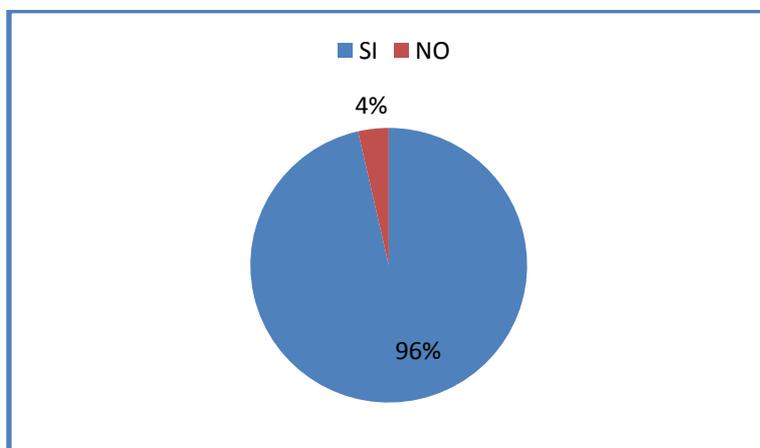


Figura 8: Comprensión de problemas estadísticos

Se evidencia positivamente que la puesta en marcha y ejecución del software GeoGebra para la resolución de problemas estadísticos, ya que más del 90% de los alumnos asegura que fue de gran ayuda para ayudar a comprender los mismos.

3- ¿Cómo te resultó la resolución de ejercicios con el software?

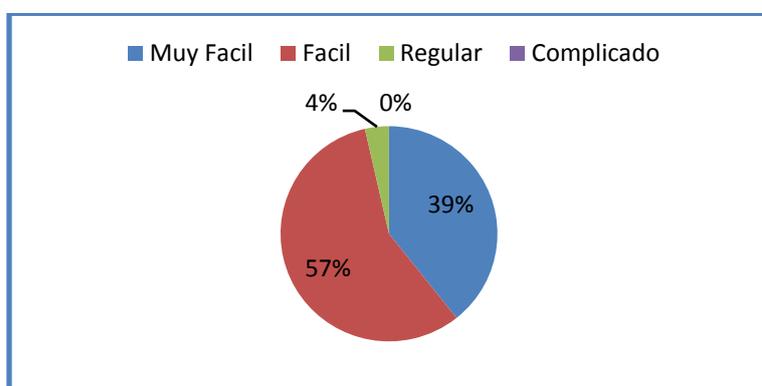


Figura 9: Resolución de ejercicios

En cuanto a la resolución de ejercicios con el software el 57% de los alumnos lo califica como “Fácil”, el 39% “Muy Fácil” y un 4% “Regular”. Se puede entender que, si bien los conceptos estadísticos se entendieron, el funcionamiento del software se irá mejorando con la práctica.

4- ¿Tuviste alguna dificultad para utilizar el software?

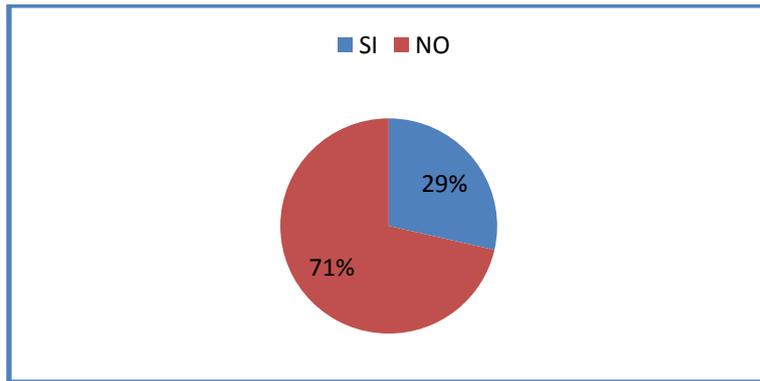


Figura 9: Dificultades con el software

Más del 70% de los alumnos no acuso inconvenientes con la implementación del software, pero la minoría presentaron dificultades.

5- En el caso de hacer marcado si ¿Qué dificultades tuviste?

Las respuestas a esta pregunta abierta van desde la más nombrada “Como crear la tabla de frecuencias”, “Se me borro el trabajo” hasta “Como utilizar el programa” y “Como hacer el grafico”. Si bien son inconvenientes al momento de evaluar, todos estos puntos se encuentran explicados en el tutorial impreso entregado a cada alumno.

6- El grafico de barras ¿Te ayudo a comprender mejor el ejercicio?

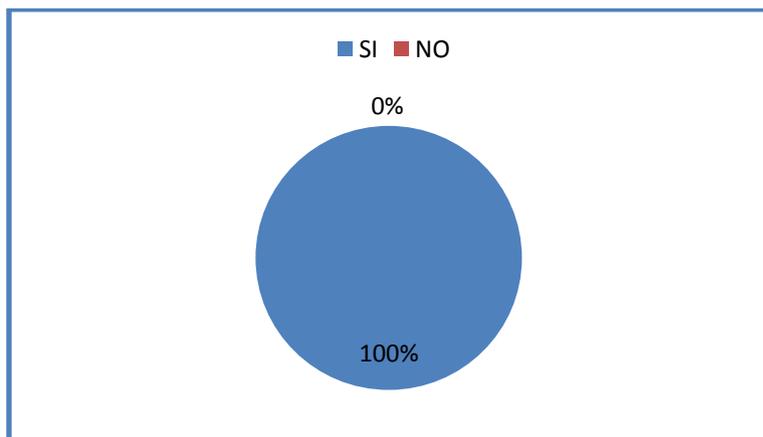


Figura 10: Grafico de barras

El grafico de barra es un parámetro que mide gráficamente la resolución correcta o incorrecta del ejercicio, es decir que con solo observar el grafico de barra se puede saber si el problema fue resultado correctamente o no.

En este trabajo de investigación, el total de los alumnos coincide en que el grafico de barras que crea el software a partir de los datos ingresados por los alumnos, los ayuda a comprender mejor el ejercicio y volver a verificarlo. Prueba y error.

7- ¿Te gustaría utilizar algún software para otras materias?

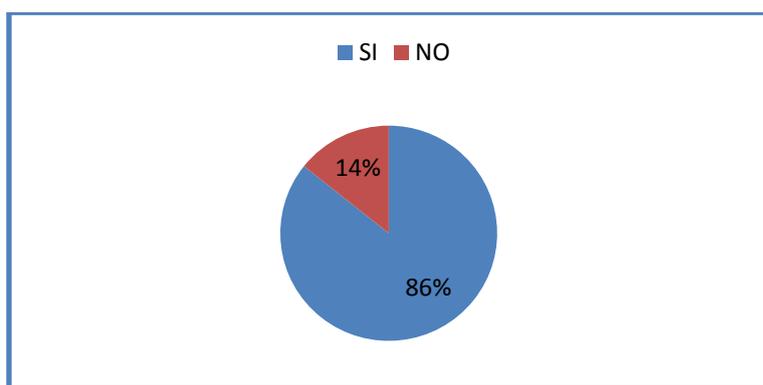


Figura 11: Aplicación de algún software en otra materia

En cuando a trascender la utilización de un software para otras materias, más del 80% se mostró motivado; en cambio la minoría no está a favor de implementar el mismo mecanismo en otras áreas.

Cuando se les solicito que ejemplifiquen a aquellos que estuvieran a favor, en cuales áreas necesitan implementar un software para mejorar con concepción, las respuestas fueron las siguientes: en primer lugar la más votada es el área de Lengua y literatura, seguida por Biología e Inglés, medianamente elegidas Historia y Geografía, Fisicoquímica y Opción Institucional y para finalizar Laboratorio, Matemática y Dibujo Técnico.

### **GEOGEBRA COMO MEDIO DE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

La incorporación de las tecnologías en el aula como en este caso el software GeoGebra crea una motivación extra en los chicos que están saliendo del ámbito tradicional. La experiencia fue positiva, se logró reforzar el aprendizaje adquirido tradicionalmente (con la pizarra) con la implementación del software, ya través de este los alumnos pudieron desarrollar y resolver problemas de estadísticas y gráficos de barras teniendo una actitud positiva en durante el desarrollo de la investigación, mostrándose motivados en todo momento. Si bien hubo algunas dificultades de distintas índoles, los alumnos en su mayoría desean poder utilizar la misma metodología de trabajo en el futuro, saliendo de la monotonía de las clases tradicionales, sobretodo porque son nativos digitales y todo lo que esté relacionado con la tecnología capta su atención en gran medida.

La implementación del software en el aula, también ha contribuido a crear un aprendizaje significativo en los alumnos ya que es una herramienta eficaz para analizar los conocimientos previos de los alumnos, ya que facilita, por medio de cuestionarios guías la

construcción activa del conocimiento, la interacción entre los alumnos y la tecnología aplicado a las matemáticas formando así nuevos conocimientos Ausubel (1983).

Las deducciones a través de la observación, el análisis y el razonamiento de los datos, y la búsqueda de características generales permitieron la construcción efectiva de conceptos, pensamientos y conclusiones contribuyendo a lograr efectivamente un aprendizaje significativo por parte del alumno.

## CONCLUSION

El objetivo general de este trabajo de investigación fue analizar la influencia de la aplicación del software Geogebra en el aprendizaje de resolución de problemas estadísticos en el área matemática de los alumnos de 2 ° año 1° división de la Escuela Provincial de Educación Técnica N° 7. Para llevar a cabo este análisis, se plantearon cuatro objetivos específicos: Identificar las estrategias de conocimiento que desarrollan los alumnos para la resolución de problemas estadísticos; Describir en qué medida el software Geogebra facilita la comprensión de la resolución de problemas; Distinguir el grado de interés que promueve la utilización del software y Definir en qué medida sirve de apoyo al docente como herramienta para explicar la gráfica de las estadísticas.

Con base en los resultados obtenidos se plantean las siguientes conclusiones:

Las estrategias cognitivas son procesos a través de los cuales los alumnos se apoderan del conocimiento, en esta investigación se pudo identificar que las estrategias utilizadas por los alumnos son la Predicción o inferencia inductiva donde el alumno utiliza los conceptos aprendidos anteriormente, por ejemplo, conceptos, símbolos, lenguajes matemáticos, las representaciones gráficas; el Razonamiento Deductivo como una estrategia de solución de problemas, el alumno busca y usa reglas generales, patrones y organización para construir, entender, resolver; y la Práctica y memorización que contribuyen al almacenamiento y retención de los conceptos tratados utilizando la repetición, el ensayo y error, experimentación e imitación. Olmedo y Curotto, M. (2007).

La implementación del software Geogebra como recurso didáctico permite la representación de conceptos y facilita sobre todo la comprensión de la resolución de los problemas

estadísticos logrando una mejor comprensión del alumnoa través de imágenes, animaciones y simulaciones, realizando construcciones y deducciones mediante la observación.

Durante todo el proceso se evaluó la parte actitudinal de los alumnos y se puede concluir en que el software Geogebra promueve el interés en los alumnos y sirve de apoyo a la enseñanza por sus estímulos visuales y por la interactividad y la creatividad que fomentan. Los alumnos se sienten motivados con la incorporación del software a la clase tradicional de matemática, ya que son considerados “nativos digitales”, tal como los define Prensky (2010), puesto que todos han nacido en la era digital y son usuarios de las nuevas tecnologías con habilidades innatas, caracterizados como tecnófilos, por su atracción hacia la tecnología. Absorben más rápidamente información multimedia de imágenes y videos, igual o mejor que si fuera texto.

Asimismo, se puede decir que el software Geogebra sirve de apoyo al docente como herramienta para explicar no solo la gráfica de las estadísticas, sino también las variables utilizadas, la tabla de frecuencias, etc. Es un programa muy accesible y de fácil manejo que permite corregir errores en la nomenclatura de funciones, modificando automáticamente y presentando los nuevos resultados con precisión y eficiencia en la realización de gráficas. Afirmando esta teoría, el docente entrevistado, a cargo de la clase de matemática coincide en que comparando las experiencias de elaborar gráficas en el software, los resultados son mucho más precisos y eficaces que la misma elaboración pero realizada a mano considerada menos efectiva y menos precisa, además de su gran diferencia en el tiempo de elaboración.

Por último, el uso del GeoGebra como medio de representación de problemas estadísticos sirve de apoyo para que los estudiantes resuelvan situaciones problemáticas con mejores posibilidades de contrastar y comparar datos, de generar diferentes conceptos partiendo de sus

conocimientos previos; y de indagar y relacionar ideas y conceptos, argumentar y plantear nuevas situaciones, construyendo así un aprendizaje significativo.

## **PROPUESTA DE CAMBIO**

Luego de un análisis profundo de los datos recolectados y procesados y su relación su relación con los conceptos estudiados; es necesario resaltar algunas cuestiones a mejorar en el futuro. Al principio el rol del docente se basa en la exposición y el trabajo en el pizarrón, luego se incorpora el software educativo GeoGebra, que le permitió al docente mejorar gradualmente, el razonamiento de la resolución de problemas estadísticos mediadas por el software. Como primer medida, se sugiere una capacitación más profunda al docente en cuanto al uso de la herramienta aprovechando su motivación; así como también planear un taller de capacitación para alumnos en otros temas del área matemática, así explotar todos los beneficios del software.

En cuanto a los recursos disponibles dentro de la escuela, se recomienda utilizar el laboratorio de informática para el dictado de futuras clases mediadas por un software, para que cada uno de los alumnos pueda contar con una computadora, y producir de esta manera, un adoctrinamiento más personalizado y orientado a las necesidades de cada estudiante.

## BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, J. L., & Losada, R. (2012). Estadística y probabilidad en el Proyecto Gauss. Área Moreira, M. (2009). Introducción a la tecnología educativa: manual electrónico.
- Arias, F. G. (1999). *El proyecto de investigación*: FIDIAS G. ARIAS ODÓN.
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica. 5ta*: Fideas G. Arias Odón.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. *Fascículos de CEIF*.
- Batanero, C. (2000). ¿ Hacia dónde va la educación estadística. *Blaix*, 15(2), 13.
- Belfiori, L. (2014). Enseñanza de estadística con recursos TIC. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Buenos Aires (Argentina).
- Burbules, Nicholas C., Los significados de “aprendizaje ubicuo” Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas [en línea] 2014, 22 ( ) : [Fecha de consulta: 23 de junio de 2017] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=275031898105>> ISSN 1068-2341
- Cabero Almenara, J. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación (No. C10-40). McGraw-Hill.
- Cárdenas, I. R., Zermeño, M. G., & Tijerina, R. F. A. (2013). Tecnologías educativas y estrategias didácticas: criterios de selección. *Revista educación y tecnología*, 2013(3).
- Castellaro, M. A. (2012). Definiciones teóricas y áreas de investigación propuestas desde el constructivismo, en publicaciones latinoamericanas de psicología y educación presentes en la Base de Datos REDALYC. *Liberabit*, 18, 131-146.
- Castillo, S. (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 11, 171-194.
- Coll, C., & Monereo, C. (2008). Psicología de la educación virtual. Madrid: Morata.
- Del Pino, G., & Estrella, S. (2012). Educación estadística: Relaciones con la matemática. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 49(1), 53-64.
- Díaz, F., & Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista, 2.
- Esquivel Gomez, G. (2010). Investigación – Acción: Una Metodología del Docente para el Docente. Disponible en: [http://relinguistica.azc.uam.mx/no007/no07\\_art05.htm](http://relinguistica.azc.uam.mx/no007/no07_art05.htm) [Consultado el: 2 Jun. 2016].
- Eyssautier De La Mora, M., & de la Mora, M. E. (1998). Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia.
- Fernández, S. F., Sánchez, J. M. C., Córdoba, A., Cordero, J. M., & Largo, A. C. (2002). Estadística descriptiva. ESIC Editorial.
- García, F., Portillo, J., Romo, J., & Benito, M. (2007, Septiembre). Nativos digitales y modelos de aprendizaje. In SPDECE.
- García, M. D. M. (2011). Evolución de actitudes y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria al introducir Geogebra en el aula (Doctoral dissertation, Universidad de Almería).
- García, M. L., & Benítez, A. A. (2011). Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el Caso de MOODLE. *Formación universitaria*, 4, 31-42.
- Graells, P. M. (2002). Evaluación y selección de software educativo. *Las nuevas tecnologías en la respuesta educativa a la diversidad*, 115.
- Graells, P. M. (2013). Impacto de las TIC en la educación: funciones y limitaciones. *3C TIC*, 2(1).
- Maldonado Rodriguez, L. (2013). Enseñanza de las Simetrías con el uso de GeoGebra según el modelo de Van Hiele.
- Martínez, H. A. V., Moreno, F. J. T., & Miranda, C. A. L. (2010). Aprendizaje ubicuo en la enseñanza de las matemáticas. *Revista Estudios Culturales*, (5), 123-136.
- Moreira, M. A. (2000). Aprendizaje significativo: un concepto subyacente. Madrid: Morata.
- Novak, J. D. (1988). Constructivismo humano: un consenso emergente. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(3), 213-223.

- Olmedo, N., & Curotto, M. (2007). Taller: estrategias de aprendizaje en matemática.
- Pérez, S. E. Distribuciones de frecuencia. Disponible en: <http://roa.uveg.edu.mx/repositorio/licenciatura/47/Lectura1DistribucindeFrecuencias.pdf> [Consultado el: 5 Jul. 2017].
- Pizarro, R. A. (2009). Las Tics en la enseñanza de las matemáticas. Aplicación al caso de Métodos numéricos. Tesis doctoral). Recuperada de: <http://postgrado.info.unlp.edu.ar/Carrera/Magister/Tecnologia%20Informatica%20Aplicada%20en%20Educacion/Tesis/TesisPizarro.pdf>.
- Prensky, M. (2010). Nativos e inmigrantes digitales. Distribuidora SEK.
- Ramírez, O. (2012) Distribuciones de frecuencia. Recuperada de: <http://roa.uveg.edu.mx/repositorio/licenciatura/47/Lectura1DistribucindeFrecuencias.pdf> [Fecha de consulta: 05 de julio de 2017]
- Requena, S. R. H. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías, aplicado en el proceso de aprendizaje. RUSC. Universities and Knowledge Society Journal, 5(2), 6.
- Rodríguez, J. M. (2011). Métodos de investigación cualitativa. *Revista de Investigación Silogismo*, 1(08).
- Rojano, Teresa, El futuro de las tecnologías digitales en la educación matemática: prospectiva a 30 años de investigación intensiva en el campo Educación Matemática [en línea] 2014, (Marzo-Sin mes) : [Fecha de consulta: 25 de mayo de 2016] Disponible en: <<http://w.redalyc.org/articulo.oa?id=40540854002>> ISSN 1665-5826
- Ruiz, H. M., & Reyes, E. Á. (2012). Metodología de la investigación: Cengage Learning.
- Tamayo Martínez, E. D. (2013). Implicaciones didácticas de Geogebra sobre el aprendizaje significativo de los tipos de funciones en estudiantes de secundaria. *Apertura*, 5(2).
- Torrecilla, F. J. M., & Javier, F. (2010). Investigación acción. Métodos de investigación en Educación Especial. 3ª Educación Especial. Curso, 2011.
- Torres, F. C., & Vivas, G. P. M. (2009). Nativos digitales: ¿ocultamiento de factores generadores de fracaso escolar? *Revista iberoamericana de educación*, (50), 113-130.
- Torres Rodríguez, C. A., & Recedo Lobo, D. M. (2014). Estrategia didáctica mediada por el software Geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la geometría en Estudiantes de 9º de Básica Secundaria (Doctoral dissertation, Universidad de la Costa CUC).
- Vidal Ledo, M., Gómez Martínez, F., & Ruiz Piedra, A. M. (2010). Software educativos. *Educación Médica Superior*, 24(1), 97-110.
- Yuni, J., & Urbano, C. (2003). Técnicas para investigar y formular proyectos de investigación. *Vol II, 1ra Ed. Córdoba. Editorial Brujas*.
- Zapata-Ros, M. (2012). Calidad y entornos ubicuos de aprendizaje. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 31.

# **ANEXOS**

## Anexo 1

### Primera entrevista realizada al docente a cargo de la cátedra

Entrevistado Prof. Encargado de la Materia Matemática. Colegio EPET N° 7-Formosa Capital

1- Buen día profesor ¿Me podría decir su Nombre y Apellido y Título con el cual cuenta?

Profesor: Mi nombre es Rubén Coria, soy Profesor de Matemática.

2- ¿Hace cuánto tiempo que enseña en este colegio?

Y... (Piensa) más o menos 2 años...Desde que me recibí.

3- ¿En qué curso vamos a trabajar profesor y cuántos alumnos son?

Vamos a trabajar con el 2º año 1ra división, que es el mejor curso que tengo, bah! Son más responsables y van más adelantados que los otros 2 segundos años. Son aproximadamente 32 alumnos los que asisten a clases.

4- Cuantos 2º años tiene el colegio y que cantidad de alumnos por curso asisten regularmente a clases?

En la escuela hay 3 segundos años conformado por un promedio de 30 alumnos cada año. Los 3 cursos funcionan en el turno mañana.

5- ¿Realizan algún tipo de actividad en el laboratorio de informática, en su materia?

En mi materia no, sé que los chicos tienen informática pero yo no utilizo el laboratorio.

6- ¿Qué modalidad aplica para la enseñanza? ¿Cómo desarrolla una clase?

Y... explico un tema nuevo a los chicos, hacemos ejercicios en clase, pasan al pizarrón, llevan ejercicios para hacer en sus casas, pero la mayoría no los hace... después vuelven con los ejercicios sin hacer y los resolvemos en clase. Tarto de ser flexible y explicarle una y otra vez los temas... hago lo que puedo.

7- Es decir que utiliza básicamente el pizarrón y la tiza...

Y, sí.

8- Tengo entendido que los todos los chicos de esta escuela recibieron las netbook del plan "Conectar Igualdad"...

Sí, todos a partir del 1er año tiene sus netbook, por supuesto que hay algunos que las venden, es casi normal en estos barrios.. Pero la mayoría lo tiene en buen estado porque hay materias que no aprueban si no llevan la netbook.

9- Ud. como docente. ¿Recibió alguna capacitación sobre las Tics y como utilizarlas en el aula?

Y... de parte del estado, no. No recibí ninguna capacitación. Pero yo particularmente estoy haciendo un curso acá en el IPP (Instituto Pedagógico Provincial) sobre cómo aplicar las nuevas tecnologías en el desarrollo de las clases.

11 – ¿Cuenta con algún programa de actividades preestablecido?

Sí, tenemos el programa o temario anual, que se actualiza todos los años, para cada materia que es aprobado por el Ministerio de Educación y se nos entrega en Dirección.

12 - ¿Los alumnos que asisten pertenecen a los barrios aledaños al colegio?

Son todos de barrios que rodean el colegio. Todos del Circuito Cinco.

13- Profesor ¿En qué tema considera que deberíamos aplicar algún instrumento innovador, algún programa de computadora para afianzar los conocimientos de los alumnos?

Y mira, yo creo que en todos. Nunca está de más y es algo que les va a entusiasmar a los chicos y me va a servir mucho a mí también para poder aplicarlo en las clases futuras.

14- ¿Conoce el programa Geogebra que ya vienen instaladas en las netbooks?

Si lo conozco, pero nunca lo implemente en clase.

## Anexo 2

### Segunda entrevista realizada al docente a cargo de la cátedra

Entrevistado Prof. Encargado de la Materia Matemática. Colegio EPET N° 7-Formosa Capital

1- ¿Cómo calificaría su experiencia con el software GeoGebra?

Muy buena, muy satisfactoria, me sirvió mucho, tanto a mí como a los chicos.

2- ¿En qué medida cree Ud. Que le sirve de apoyo el software como herramienta para explicar la gráfica de las estadísticas?

La verdad, es muy útil porque los alumnos al observar la gráfica materializan la solución del problema planteado, realizan una puesta en común y verifican si hay alguno que tiene una gráfica diferente, vuelve a rever el desarrollo del problema y lo bueno es que el sistema te permite corregir y automáticamente te muestra el nuevo gráfico, con las correcciones realizadas; esto está bueno porque si se hace de manera manual hay que volver a hacer el gráfico y por ahí resulta tedioso para el alumno. La verdad el software nos facilita bastante la tarea.

3- Desde su punto de vista ¿Los alumnos se mostraron motivados con la experiencia?

Si, totalmente. Porque estas incluyendo algo que ellos manejan como es la tecnología, al área que por ahí resulta la más difícil de la secundaria, como lo es el área de matemáticas. Se mostraron muy motivados, animados con el proyecto, aparte fue algo distinto para ellos, fuera de lo común.

4- ¿Implementaría en años posteriores el GeoGebra como herramienta de apoyo para la materia?

Si, sin dudar. Pero no solo para la parte de estadística, sino para lo que es geometría también. La verdad tiene muchas funciones para implementar en el aula.

5- ¿Cuáles son los aspectos positivos que puede rescatar de esta experiencia?

Y, son varios. Fue muy positivo para los alumnos porque toman conocimiento de que existen otras herramientas para aprender, si tiene alguna dificultad pueden recurrir a lo que son las tecnologías. La tecnología ayuda mucho a la tarea del docente, pero es una responsabilidad también porque uno tiene que estar actualizado constantemente con las tics para poder guiar al alumno. Y de mi parte como docente, esta experiencia me muestra que hay otro modo de inculcar conocimiento a través de las tics en este caso, sin que se torne aburrido, como suele pasar en matemáticas.

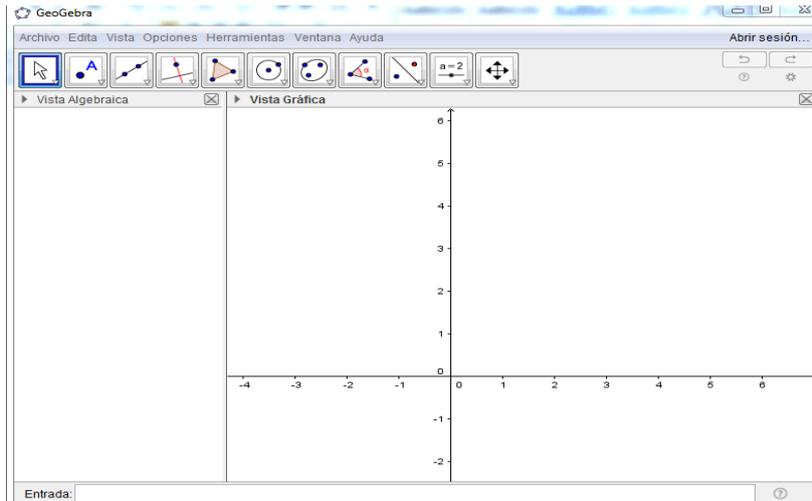
6- ¿Cuáles son los aspectos negativos que se deben corregir a futuro de esta experiencia?

Pienso que uno de ellos es que no todos los chicos tienen su netbook, inclusive hay algunos que tienen y se olvidan en la casa, y eso nos complica. Otra cosa pero a modo de sugerencia es que sería bueno trabajar con el software durante todo el año y una capacitación más profunda al docente.

## Anexo 3

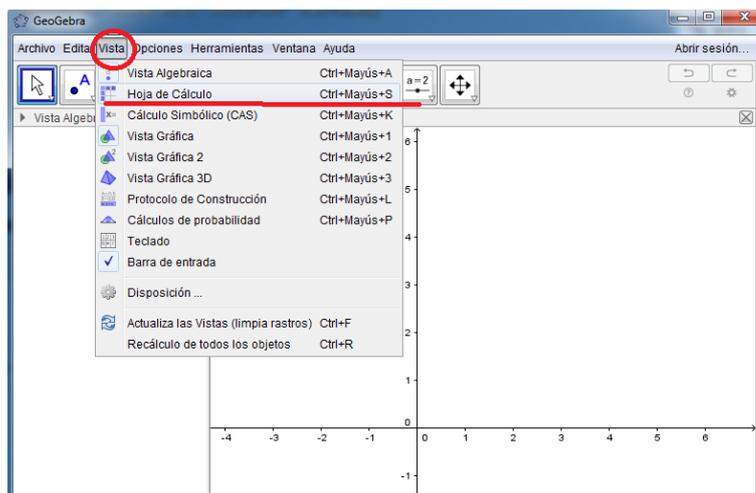
### Tutorial Geogebra

En pantalla principal del Software GeoGebra, observamos lo siguiente:

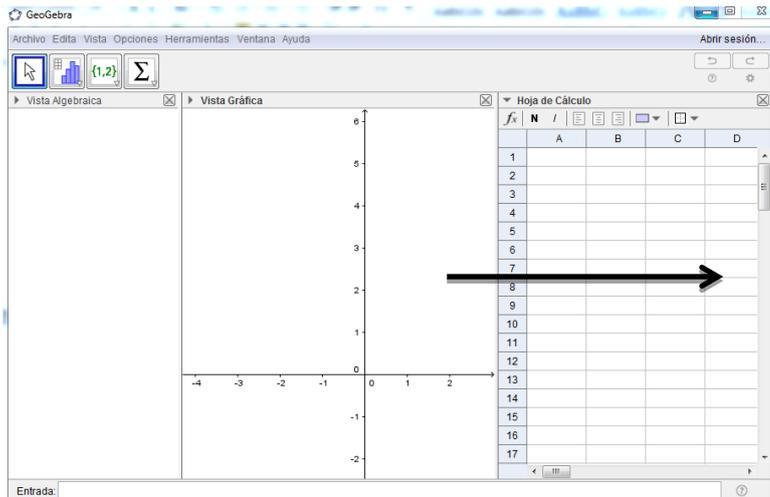


Primero, necesitamos abrir una hoja de cálculo para generar los datos:

Vamos a **VISTA – HOJA DE CÁLCULO**.



Nos aparecerá una hoja de cálculo similar al Excel:

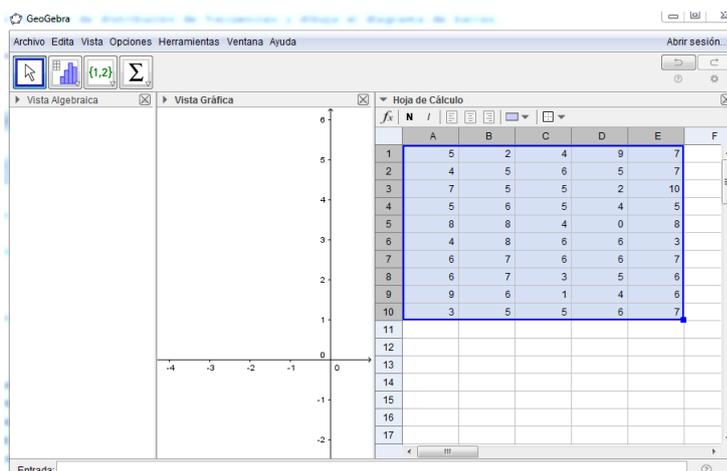


Aquí se ingresaran los datos dispersos para el análisis. Por ejemplo:

**“Las calificaciones de 50 alumnos en Matemáticas han sido las siguientes:**

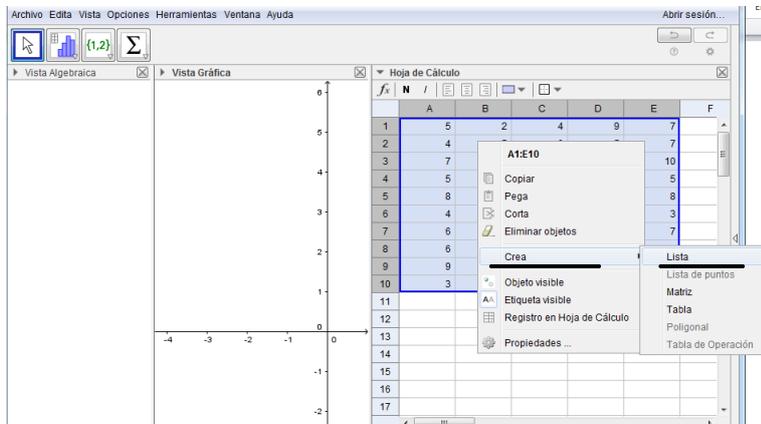
**5, 2, 4, 9, 7, 4, 5, 6, 5, 7, 7, 5, 5, 2, 10, 5, 6, 5, 4, 5, 8, 8, 4, 0, 8, 4, 8, 6, 6, 3, 6, 7, 6, 6, 7, 6, 7, 3, 5, 6, 9, 6, 1, 4, 6, 3, 5, 5, 6, 7.”**

1- Ingresamos los datos a la hoja de cálculo:

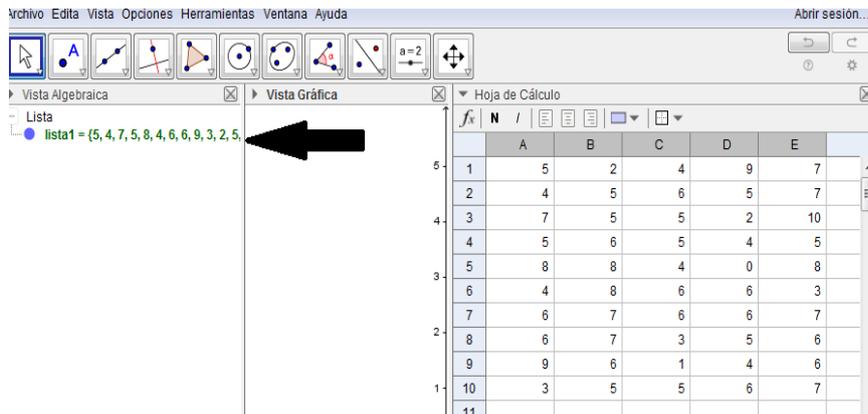


2 – Construir la tabla de frecuencias

Para construir la tabla que muestre las frecuencias para cada valor, seleccionamos la muestra, **CLICK DERECHO – CREA – LISTA**

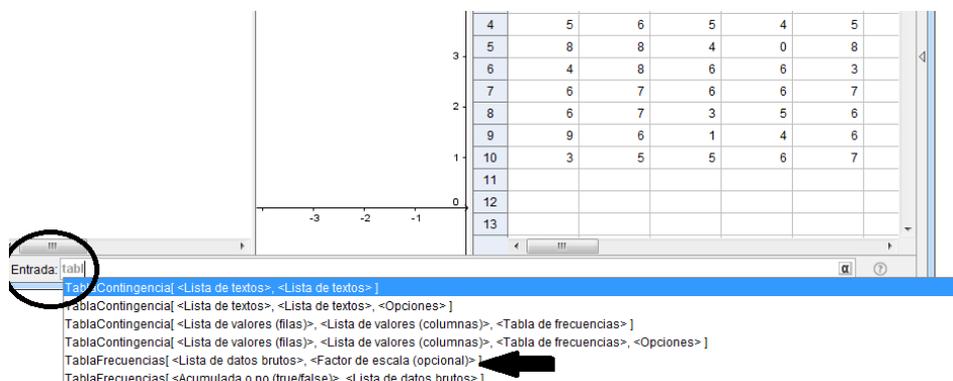


En la parte izquierda veremos cómo se crea la lista de los datos aleatorios:

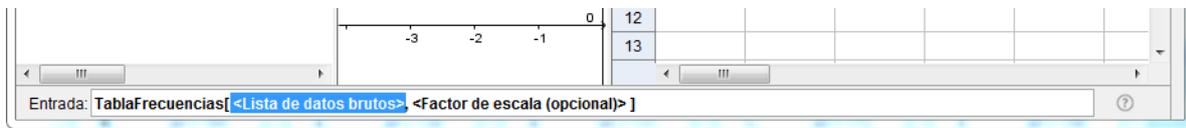


Luego, tenemos que situarnos en la parte inferior izquierda:

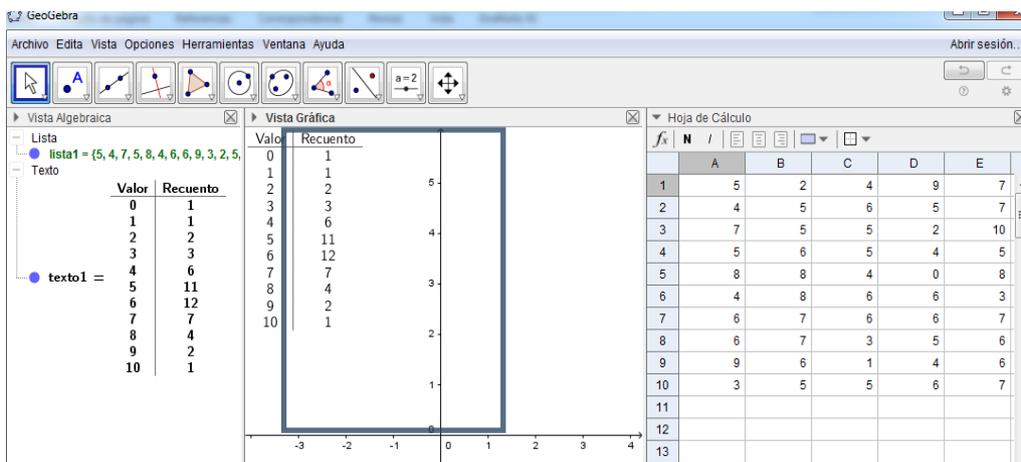
**ENTRADA:** debemos escribir lo que necesitamos calcular, en este caso “tabla de frecuencias”. Como muestra la siguiente imagen:



Luego, le tenemos que indicar que la tabla de frecuencias se debe armar con los valores de la **“lista1”** que creamos anteriormente:



Borramos todo lo que se encuentra dentro de los corchetes, y escribimos **“lista1” – ENTER**



El software crea automáticamente la tabla de frecuencias tomando los datos de la muestra seleccionada.

### 3- Construir grafico de barras:

Para graficar con barras la muestra, primero debemos crear 2 listas:

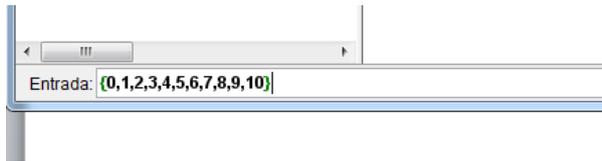
Valor	Recuento
0	1
1	1
2	2
3	3
4	6
5	11
6	12
7	7
8	4
9	2
10	1

→ **Frecuencias**

↓  
**Valores de la variable**

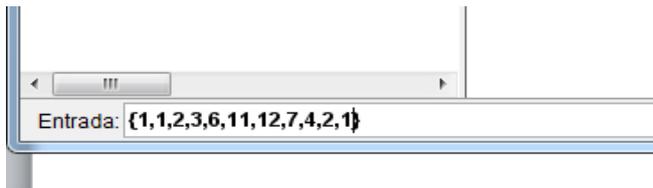
(Los nombres vienen por defecto)

**Lista2:** contiene los valores de la variable.

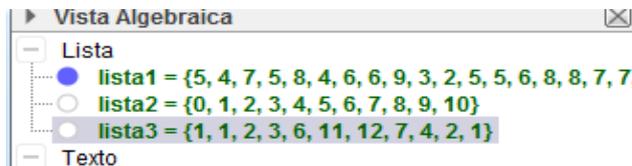


**SIEMPRE ENTRE LLAVES**

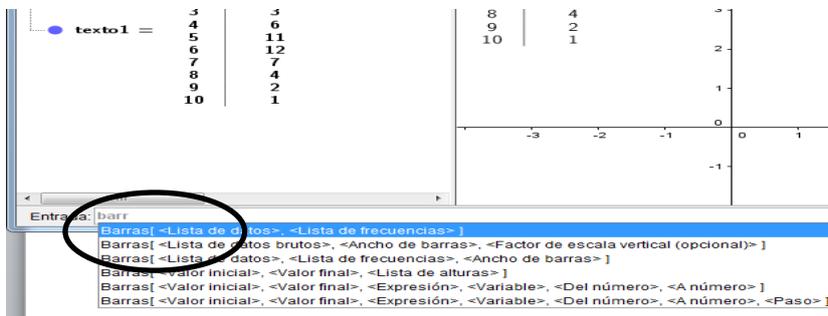
**Lista3:** contiene las frecuencias.



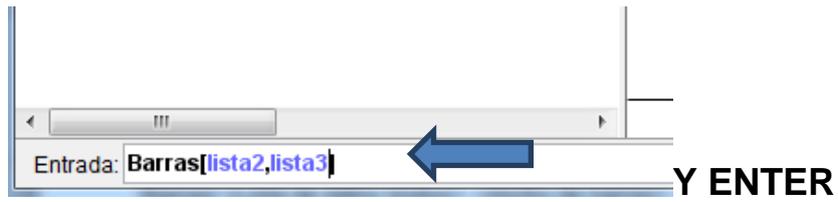
Al cargar todos los datos, nos podemos fijar en la parte superior izquierda que se han creado nuestras listas:



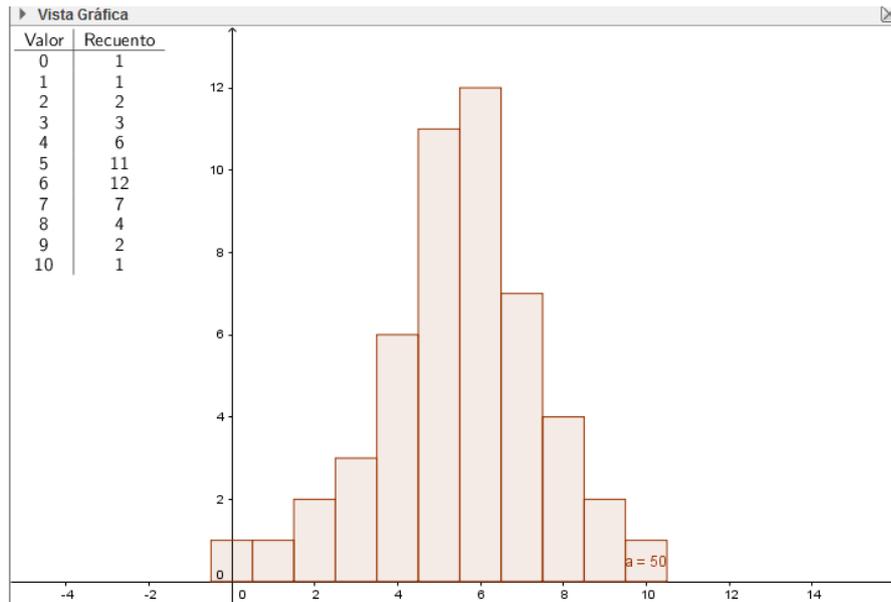
Luego vamos nuevamente a **ENTRADA**, escribimos la palabra “**barras**”, para que se desplieguen todas las opciones. Elegimos la tercera opción que dice “Barras [<Lista de datos>, <Lista de frecuencias>, <Ancho de barras>]”



Borramos todo lo que está escrito entre corchetes [] y escribimos los nombres de las listas: primero la lista con los valores, y separado por coma (,) la lista de las frecuencias. Nos quedaría así:



Automáticamente el sistema crea el grafico de barras:



## Anexo 4

### ENCUESTA PRELIMINAR (PRE-TEST)

Apellido y Nombre : \_\_\_\_\_ Edad : \_\_\_\_\_

\* **Marque con una X la respuesta:**

1- ¿Utilizaste alguna vez algún tipo de software o programa para realizar algún trabajo de la escuela?

SI  NO

2- En caso de de hacer marcado "SI". Especifique el nombre del/ los programa/as:

---

---

---

3- ¿Te gustaría utilizar algún software para realizar tus tareas de la escuela?

SI  NO

4- ¿Usas el celular para hacer tareas de la escuela?

SI  NO

6- ¿Tenes conexión a Internet en tu domicilio?

SI  NO

7- ¿Utilizas internet para buscar información sobre las tareas de la escuela?

SI  NO

Ejemplo:

---

---

---

8- ¿Utilizas Youtube para buscar videos sobre tareas de la escuela?

SI  NO

Ejemplo:

---

---

---

## Anexo 5

### ENCUESTA EVALUATIVA (POS-TEST)

Apellido y Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

\* **Marque con una X la respuesta:**

1- ¿Cómo describirías tu experiencia con la utilización del software GeoGebra?

Muy Buena

Buena

Regular

Mala

2- ¿La utilización del software te ayudo a mejorar la comprensión de los problemas estadísticos?

SI  NO

3- ¿Cómo te resulto la resolución de ejercicios con el software?

Muy Fácil

Fácil

Regular

Complicado

4- ¿Tuviste alguna dificultad para utilizar el software?

SI  NO

5- En el caso de hacer marcado si ¿Qué dificultades tuviste?

---

---

---

6- El grafico de barras ¿Te ayudo a comprender mejor el ejercicio?

SINO

7- ¿Te gustaría utilizar algún software para otras materias?

SI  NO

Ejemplo:

---

---

---