



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES  
Y EDUCACIÓN**



**PROGRAMA DE COMPLEMENTACION ACADEMICA DOCENTE**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO  
GEOGEBRA, EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRIA EN LOS  
ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE LA I.E. MARISCAL RAMON  
CASTILLA DE CAJABAMBA - 2018”**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN EDUCACION**

**Autores:**

**Cruz Alejandrina Castillo Márquez**

**Manuel Jesús Castillo Márquez**

**Asesor: Dr. Grimaldo Dermal Benavides Campos**

**Cajabamba, Marzo 2018**

## RESUMEN

En el Perú las Instituciones Educativas de Educación Secundaria enfrentan múltiples desafíos, los que tienen que afrontar con las nuevas corrientes pedagógicas y didácticas, orientado al desarrollo de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes para resolver los problemas que les plantea el entorno donde se desarrollan; es por esta razón que los docentes tienen que asumir la función de agentes de cambio, capacitarse en forma permanente para superar la crisis educativa en uso de las TIC. En la Región Cajamarca, el problema de la resolución de problemas es altamente notorio en la Educación Básica Regular a consecuencia de una deficiente dirección de proceso educativo. Los Estudiantes del Tercer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Mariscal Ramón Castilla, Provincia Cajabamba, Región Cajamarca; presentan un bajo nivel en el área de matemática. El presente trabajo de investigación se constituirá en una herramienta importante para elevar el nivel de resolución de problemas en el área de matemática, será un aporte metodológico para los Docentes de Educación Secundaria. Los estudiantes practicarán el software GeoGebra. El objetivo general es aplicar una propuesta didáctica de estrategias para mejorar el nivel de resolución de problemas, de los estudiantes de tercer Grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Mariscal Ramón Castilla, Provincia Cajabamba, la población está conformada por 200 estudiantes de la I.E. Ramón Catilla de Malcas que pertenecen al distrito de Cajabamba, la muestra. estará constituida por 24 estudiantes del tercer grado, que pertenecen a la Institución Educativa "Ramón Castilla" que está ubicada en Cajabamba, departamento de Cajamarca.

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **1.1. TÍTULO**

“INFLUENCIA DE LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO GEOGEBRA, EN EL APRENDIZAJE DE LA GEOMETRIA EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE LA I.E. MARISCAL RAMON CASTILLA DE CAJABAMBA - 2018”

### **1.2. AUTOR(ES):**

Cruz Alejandrina Castillo Márquez

Manuel Jesús Castillo Márquez

### **1.3. ASESOR:** Dr. Grimaldo Benavides Campos

### **1.4. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Informática en la Educativa

### **1.5. LUGAR:** Cajabamba

### **1.6. DURACIÓN ESTIMADA DEL PROYECTO:**

**1.6.1. Fecha de inicio:** 01/10/2017

**1.6.2. Fecha de Término:** 31/03/2018

## **2. PLAN DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.1. Síntesis de la situación problemática**

Las TIC en nuestra vida es algo real y rutinario, la presencia de estas en las diversas representaciones que nuestra sociedad tiene para adquirir información y transmitirla a los demás es algo innegable y la enseñanza de las Matemáticas en el salón no es indiferente a ellas, su marca ha incitado una serie de revoluciones educativas a nivel tanto nacional como local en lo que tiene que ver con la adecuada forma de implementar todas aquellas nuevas herramientas dentro del espacio educativo. Nadie debe ignorar los esfuerzos que el Gobierno Nacional y los Entes Territoriales han hecho en estos últimos años por la búsqueda de la implementación de las TIC en las Instituciones Educativas.

El acelerado desarrollo de la ciencia y la técnica en las últimas décadas ha provocado en la educación cambios significativos entre sus componentes; al docente se le plantean nuevos diseños didácticos, métodos, modelos, herramientas y procesos instruccionales para mejorar la enseñanza, modificar la forma tradicional de enseñar por otra más novedosa basada en la construcción del conocimiento por parte el estudiante; a las instituciones educativas, la sociedad les demanda mayores cambios e innovaciones de acuerdo con los avances de la informática y la electrónica que enmarcan la aparición de la sociedad del conocimiento de las TIC.

Por tanto, se pretende aportar a la comunidad educativa una propuesta pedagógica que cambia la metodología tradicional usada por los docentes en la enseñanza de la Geometría por el uso del software Geogebra como estrategias didácticas y reemplazar aquellos métodos tradicionales que no aportan a que los estudiantes generen aprendizajes significativos.

Para la enseñanza de la educación Geométrica, se hace necesaria la utilización de recursos tecnológicos y desarrollar aplicaciones

didácticas que permiten convertir la información en conocimiento. El uso del Internet permite acceder fácilmente a la Información y por lo tanto, enriquecer la gestión del conocimiento en las áreas de matemáticas y particularmente en la asignatura de geometría, tema que aborda este trabajo de investigación.

En la actualidad, el papel del docente ha cambiado, específicamente el rol del docente de matemáticas, igualmente el desenvolvimiento de los alumnos, quienes manejan las herramientas como la Internet. Los ciberalumnos requieren la permanente actualización de los contenidos matemáticos. La disponibilidad de contenidos de interés para la enseñanza de la geometría en la red y todos los elementos informáticos existentes en las aulas, sugieren la aplicación de una interfaz óptima para el uso de estos recursos.

Se dispone de múltiples recursos para la enseñanza de la geometría y a la vez se encuentran con dificultades los docentes para el uso adecuado de la aplicación en la enseñanza de las matemáticas. Si bien es cierto, existen muchos recursos, pluralidad de páginas en la web, pero ¿Cómo utilizarlos en el aula sin perdernos? ¿Cómo usarlos para que el estudiantado se sienta identificado, motivado e interesado?

La propuesta de este trabajo de investigación está orientado para estudiantes de tercero de secundaria y enmarcado en la aplicación del software Geogebra para la enseñanza de la geometría.

Se establecen aspectos como:

Diseño de actividades enmarcados en los tres niveles del desarrollo del pensamiento geométrico de Van Hiele (visualización o reconocimiento, análisis, ordenación o clasificación).

El segundo es la aplicación de didácticas pedagógicas innovadoras dentro en las clases donde se utilicen elementos propios del medio como tangram, poliedros, rompecabezas, juegos didácticos y objetos de uso cotidiano para la contextualización.

El tercero y último es la asimilación de nuevas herramientas de tipo informático como el software Geogebra, donde el estudiante pueda interactuar en la forma más real y fluida los diferentes parámetros y

leyes que rigen la construcción y creación de figuras y conceptos geométricos.

El Software educativo Geogebra Interactúa en el aula de clase y proporciona una serie de funcionalidades que facilitan el desarrollo de las capacidades del área de matemática.

Dificultades del aprendizaje matemático más comunes

La mayoría de estudiantes tienen dificultades en las matemáticas para entender los conceptos matemáticos, las bases del cálculo, el lenguaje de los símbolos matemáticos y ser capaces de resolver problemas matemáticos, puede convertirse en un verdadero desafío para los estudiantes.

El aprendizaje de las matemáticas requiere la creación de significados abstractos, la codificación y descodificación de símbolos y la capacidad de hacer relaciones en el plano de lo posible.

El aprendizaje de las matemáticas es un aprendizaje complejo que debe acompañarse de la maduración neurobiológica oportuna que permita alcanzar un nivel de desarrollo cognitivo, que a su vez sustente los aprendizajes matemáticos.

Las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, no son debidas a una única causa, o un único tipo de dificultad. Existen diferentes factores que pueden dar lugar a diferentes dificultades en el aprendizaje de las matemáticas. Veamos cuales son las dificultades de aprendizaje más comunes en primaria.

Las dificultades de aprendizaje más comunes en primaria

**Acalculia:** La acalculia es la alteración en las habilidades y procesamiento matemático debido a lesiones cerebrales. En este caso, no se trata de una dificultad de aprendizaje, sino un trastorno debido a una lesión cerebral.

**Discalculia:** La discalculia es una dificultad de aprendizaje de carácter persistente y específica en matemáticas. Se manifiesta con dificultades para comprender y realizar cálculos matemáticos.

La discalculia es un trastorno que parece ser debido a causas neurobiológicas, no es debida a una lesión externa. Los niños y niñas que padecen discalculia, pueden presentar alteraciones en el

funcionamiento de las áreas cerebrales encargadas de los aprendizajes matemáticos y por lo tanto, procesan la información matemática de un modo especial y diferente. No aprenden las matemáticas igual que los otros niños y necesitan una enseñanza adaptada a sus necesidades. La discalculia no está asociada a ningún hándicap físico, psicológico o social. Son niños y niñas con una capacidad normal, pero con dificultades para comprender y aprender conceptos matemáticos. Kosci (1974), estableció seis tipos de discalculia que podían ocurrir de forma aislada o en combinación.

**Discalculia verbal:** se trata de la dificultad para nombrar cantidades, números, para usar los términos y las relaciones.

**Discalculia practognóstica:** hace referencia a las dificultades para enumerar, comparar, o manipular objetos matemáticamente.

**Discalculia léxica:** dificultades para leer símbolos matemáticos.

- **Discalculia gráfica:** dificultades para escribir símbolos matemáticos.
- **Discalculia ideognóstica:** las dificultades se centran en la capacidad de hacer operaciones mentales y comprender conceptos matemáticos abstractos.
- **Discalculia operacional:** dificultades en la ejecución de operaciones y cálculos numéricos.

• **Dificultades relacionadas con los procesos de desarrollo cognitivo.** El aprendizaje de las matemáticas está estrechamente ligado al desarrollo cognitivo. Para que puedan aprenderse ciertos conceptos matemáticos, es necesario que se produzca la maduración de las estructuras cerebrales que subyacen a las habilidades matemáticas.

El pensamiento matemático es un pensamiento que poco a poco se va desarrollando a lo largo del proceso evolutivo, hasta que no se ha alcanzado la madurez necesaria no podrán alcanzar ciertos aprendizajes. Aunque existen unos hitos de desarrollo generales, cada niño y niña sigue su propio ritmo. A veces las dificultades de aprendizaje de las matemáticas pueden estar ocasionadas por que todavía necesitan madurar y alcanzar el desarrollo pertinente.

- Dificultades relacionadas con la estructuración de la experiencia matemática. Los aprendizajes matemáticos constituyen un aprendizaje secuencial y progresivo. Es decir, unos aprendizajes se van apoyando en otros. Cuando aparecen dificultades que no se solucionan bien y quedan conceptos por aprender o competencias matemáticas por desarrollar, van a dificultar los aprendizajes posteriores. En este caso las dificultades de aprendizaje de las matemáticas surgen como consecuencias de una deficiencia en los aprendizajes previos.
- Dificultades en la resolución de problemas. Existen un último tipo de dificultades del aprendizaje de las matemáticas, muy frecuentes, que están relacionadas con la comprensión y resolución de problemas.

La resolución de problemas parte de la interpretación y comprensión de los mismos. Para interpretar la información del problema se ponen en marcha una serie de habilidades lingüísticas que suponen la comprensión y la asimilación de conceptos y procesos relacionados con la simbolización, aplicación de reglas, y la descodificación o traducción de un lenguaje a otro.

Los niños y niñas que tienen dificultades en la resolución de problemas, fallan en la comprensión, la representación y la selección de operaciones y no en la ejecución. Una vez que saben lo que tienen que hacer no encuentran dificultades.

Las dificultades que encuentran los profesores en clases de geometría han sido muy estudiadas y comentadas por distintos autores y en diversas conferencias. Nos limitamos a presentar solo dibujos de los cuerpos geométricos, sin dar la opción de manipularlos, desconocimiento o poco manejo de las teorías del aprendizaje, en especial, de la teoría del desarrollo del pensamiento enseñanza aprendizaje y afirma: "Utilizar la regla y el compás sin analizar como son los lados del rectángulo diseñado, no produce que los estudiantes establezcan mejores relaciones conceptuales, es decir, se debe partir de los conocimientos previos que tienen los estudiantes y sus necesidades, actitudes y motivaciones". Este pensamiento de Van Hiele, ratifica la necesidad urgente que tienen los docentes en proponer en sus clases herramientas novedosas

a través del uso de las TIC, para hacerlas verdaderos espacios de aprendizajes y laboratorios donde la experimentación, el ensayo y el error sean los ingredientes que dispongan los estudiantes y de esta manera, cobre relevancia y le den sentido a lo que van aprendiendo.

Uno de los fines que tiene la enseñanza aprendizaje de la geometría es la enseñanza de las demostraciones geométricas, hoy día se utiliza la tecnología en las demostraciones y más concretamente en los programas de geometría dinámica.

Estos programas de ordenador permiten la puesta en evidencia de aspectos que tradicionalmente están abandonados de la enseñanza de la geometría. También permiten poner en evidencia aspectos invariantes de una figura observando numerosos dibujos con las mismas propiedades geométricas.

Las TIC en general son una herramienta que facilitan el proceso de enseñanza

aprendizaje de las matemáticas, pero su uso en el aula requiere una adecuada

didáctica. Es cierto que algunos estudiantes pueden desenvolverse con las TIC mejor que los docentes, no por ello hay que sentirse inseguros en el aula cuando se manejen ya que lo que se pretende, no es enseñarles a manejar TIC, sino que las manejen para que aprendan geometría a través del programa Geogebra.

El presente estudio está orientado al incremento del conocimiento acerca del uso del Software Geogebra como un recurso de enseñanza aprendizaje de la matemática, asimismo, la investigación es importante puesto que nos permitirá conocer la teoría, estructura y aplicabilidad del Software Geogebra como recurso educativo, así como contrastar los resultados con la teoría y, de ser el caso, generar nuevos conceptos que incrementen el caudal de conocimientos ya existentes.

El software geogebra es un software de geometría dinámica aplicado en todos los niveles de educación y dirigido tanto para profesores como para alumnos; este programa fue creado por los esposos Markus y Judith Hohenwarter, quienes trabajaron con este software desde el año

2001 en la Universidad de Salzburgo y posteriormente en la Universidad de Atlantic, Florida, Estados Unidos.

El GeoGebra es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo. Lo ha elaborado Markus Hohenwarter junto a un equipo internacional de desarrolladores, para la enseñanza de matemática escolar. Ofrece tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una Vista Gráfica, una, numérica, Vista Algebraica y además, una Vista de Hoja de Cálculo. Esta multiplicidad permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo.

Geogebra es un software de matemáticas desarrollado por Markis Hokenwarter de la Universidad de Salzburgo que engloba geometría, álgebra y cálculo. Por un lado, es un sistema de geometría dinámica. Permite realizar construcciones tanto con puntos, vectores, segmentos, rectas, secciones cónicas como con funciones que a posteriori pueden modificarse dinámicamente. Por otra parte, se pueden introducir ecuaciones y coordenadas directamente, permite hallar derivador e integrales de funciones y ofrece un repertorio de comandos propios de análisis matemático.

En la actualidad, gracias al avance de la tecnología educativa, se cuenta con muchos recursos que permite potenciar las habilidades y las destrezas de los estudiantes en la enseñanza aprendizaje de la matemática; uno de ellos es el Software Geogebra que proporciona muchas ventajas frente a los demás softwares por la facilidad de uso y la accesibilidad para su instalación a cualquier ordenador. A medida que la Tecnología Educativa avanza, Geogebra se ha convertido en una herramienta más usado en el mundo en la enseñanza- aprendizaje en el área de matemática.

## **2.2. Formulación del problema de investigación**

¿Cuál es la influencia del software educativo Geogebra, en el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Mariscal Ramón Castilla de Cajabamba, 2018?

### **2.3. Hipótesis**

La aplicación del Software Educativo Geogebra, influye significativamente en el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Mariscal Ramón Castilla de Cajabamba, 2018.

### **2.4. OBJETIVOS**

#### **2.4.1. Objetivo general**

Aplicar el Software Educativo GeoGebra para la mejora del aprendizaje de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Mariscal Ramón Castilla de Cajabamba, 2018.

#### **2.4.2. Objetivo específicos**

- ✓ Diagnosticar los aprendizajes de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Mariscal Ramón Castilla de Cajabamba, 2018.
- ✓ Socializar el procedimiento del uso del software Educativo GeoGebra en los estudiantes de Tercer de Secundaria de la Institución Educativa Mariscal Ramón Castilla, 2018.
- ✓ Determinar cuál es el Aprendizaje Significativo al usar el software educativo Geogebra.
- ✓ Evaluar los aprendizajes, después de la aplicación del software Educativo GeoGebra, en los aprendizajes de la geometría en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Mariscal Ramón Castilla de Cajabamba, 2018.

### 3. DISEÑO TEÓRICO

#### 3.1. Antecedentes:

**Torres Rodríguez (2014):** Estrategia didáctica mediada por el software geogebra para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la geometría en Estudiantes de 9° de básica secundaria.

**Bello Durand (2014):** Mediación del software geogebra en el aprendizaje de programación lineal en alumnos del quinto grado de educación secundaria tesis para optar el grado de magíster en la enseñanza

**Romero, C. (2015):** En su tesis “Aplicación de un programa educativo de las Tics y su influencia en la mejora de la autoestima en los niños de educación primaria” Universidad Privada “Cesar Vallejo” de Trujillo. Concluye: Que el programa educativo de las Tics mejora el nivel de autoestima en las personas. El estudio se realizó con más de 60 alumnos. Los resultados obtenidos demuestran que las actividades de informática son una herramienta poderosa y uno de los caminos o medios más eficaces para alcanzar niveles altos de autoestima personal hacia a los demás.

Esta investigación es de tipo explicativo, cuasi experimental, para el recojo de información tuvo en cuenta las variables, recursos didácticos, instrumentos como lista de cotejo, prueba psicométrica, fichas bibliográficas, otros.

**Méndez, T y Revilla A. (2014):** En su tesis “Aplicación de actividades de informática basado en un enfoque constructivista utilizando la computadora “XO” y su influencia en la mejora de los aprendizajes en los niños de educación primaria” Universidad

Uladech Católica de Trujillo. Concluye: Que las actividades de informática basada en un enfoque constructivista mejora el nivel de aprendizaje. Para realizar dicho estudio se han elegido un número de 30 estudiantes del sexto grado de educación primaria. Los resultados obtenidos demuestran que las actividades de informática mejora los aprendizajes significativos de los estudiantes.

**Acosta, Muñoz Y Vasquez (2015):** Aplicación del software geogebra y su influencia en el aprendizaje de la geometría en estudiantes del cuarto grado del nivel secundario de la institución educativa pública Felipe Santiago Estenós de la UGEL N° 06

**Bermeo Carrasco (2017):** Influencia del Software Geogebra en el aprendizaje de graficar funciones reales en estudiantes del primer ciclo de la Universidad Nacional de Ingeniería – 2016

### **3.2. Bases teóricas**

#### **Didáctica: Definiciones y Perspectivas**

La didáctica (del griego didaskein, "enseñar, instruir, explicar") es la disciplina científico-pedagógica que tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza y el aprendizaje. Es, por tanto, la parte de la pedagogía que se ocupa de las técnicas y métodos de enseñanza,<sup>1</sup> destinados a plasmar en la realidad las pautas de las teorías pedagógicas. Y es política porque su propuesta está dentro de un proyecto social (Díaz Barriga, 1992:23), cabe destacar que esta disciplina es la encargada de articular la teoría con la práctica. Juan Amos Comenio fue quién acuñó la palabra didáctica en su obra "Didáctica Magna", desarrollada en 1657.<sup>2</sup> Está vinculada con otras disciplinas pedagógicas como, por ejemplo, la organización escolar y la orientación educativa, la didáctica pretende fundamentar y regular los procesos de enseñanza y aprendizaje. También la didáctica o género didáctico es el género literario que tiene como finalidad la enseñanza o la divulgación de ideas

expresadas de forma artística, con un lenguaje elaborado y recursos de la filosofía.

La didáctica tiene perspectivas que es necesario recalcar como lo manifiesta Barriga, D (1990) la define como:

Una disciplina teórica, histórica y política. Tiene su propio carácter teórico porque responde a concepciones sobre la educación, la sociedad, el sujeto, el saber, la ciencia. Es histórica, ya que sus propuestas responden a momentos históricos específicos.

### **Etimología de la didáctica**

En España el término se introduce a finales del XVIII en el Diccionario de Esteban Terreros, publicado entre 1788 y 1792, y, posteriormente, refrendado por la Academia de la Lengua en 1869. En la actualidad, el Diccionario de la Lengua Española recoge el término Didáctica como "arte de enseñar" y didácticamente como "de manera propia para enseñar", y en la Enciclopedia Larousse se comentan las acepciones desde los puntos de vista adjetivo y sustantivo. Desde el punto de vista adjetivo, utiliza como ejemplo a Platón, quien empleaba el calificativo de Didáctica para referirse a un tipo de literatura digna de ser cultivada, porque de ella se deriva alguna enseñanza. Tomado el término en forma sustantiva, se habla de Didáctica General como "ciencia que trata de la enseñanza escolar en general, bajo cualquier aspecto de normas y principios, y estudia fenómenos y leyes".

En consecuencia, del análisis etimológico y desde las primeras acepciones recogidas en los Diccionarios, se deduce una primera definición de Didáctica como "Arte y Ciencia de la enseñanza". Por tanto, la enseñanza es, en principio, el elemento clave que identifica el contenido de la Didáctica.

A nuestro entender "La didáctica es la manera de enseñar –aprender y la forma de realizarla utilizando un estilo propio; es la ciencia que trata de enseñar bajo cualquier aspecto de normas y principios educativos."

Por otro lado, Medina (2002) se refiere a la definición literal de Didáctica en su doble raíz desee, enseñar y desee, aprender, dado que las actividades de enseñar y aprender reclaman la interacción de los agentes que las realizan.

## **La Didáctica y la Metodología Activa**

### **Metodología activa**

Según Wohlers C. (1999) define la metodología como la parte del proceso de investigación que permite sistematizar los métodos y las técnicas necesarios para llevarla a cabo.

En tal sentido, Enseñanza más activa, que parte de los intereses del alumno y que sirve para la vida. Aunque en aquella época se dejaba sentir la necesidad de una escuela que prepara para la vida y más entroncada con la realidad, se trataba sobre todo de ideas prácticas, pero que tenían un escaso fundamento teórico.

En especial, la teoría de Piaget, viene a proporcionar ese fundamento teórico, al explicar cómo se forman los conocimientos y el significado psicológico de muchas de las prácticas que estaba proponiendo la escuela activa.

### **Principales características**

Las metodologías para el aprendizaje activo se adaptan a un modelo de aprendizaje en el que el papel principal corresponde al estudiante, quien construye el conocimiento a partir de unas pautas, actividades o escenarios diseñados por el profesor. Es por esto que los objetivos de estas metodologías sean, principalmente, hacer que el estudiante:

- Se convierta en responsable de su propio aprendizaje, que desarrolle habilidades de búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información, asumiendo un papel más activo en la construcción del conocimiento.
- Participe en actividades que le permitan intercambiar experiencias y opiniones con sus compañeros.

- Se comprometa en procesos de reflexión sobre lo que hace, cómo lo hace y qué resultados logra, proponiendo acciones concretas para su mejora.
- Tome contacto con su entorno para intervenir social y profesionalmente en él, a través de actividades como trabajar en proyectos, estudiar casos y proponer solución a problemas.
- Desarrolle la autonomía, el pensamiento crítico, actitudes colaborativas, destrezas profesionales y capacidad de autoevaluación.

Los aspectos clave de estas metodologías son los siguientes:

- Establecimiento de objetivos: La aplicación de las técnicas didácticas que suponen el aprendizaje activo implican el establecimiento claro de los objetivos de aprendizaje que se pretenden, tanto de competencias generales (transversales) como de las específicas (conocimientos de la disciplina, de sus métodos, etc.).
- Rol del alumno: El rol del estudiante es activo, participando en la construcción de su conocimiento y adquiriendo mayor responsabilidad en todos los elementos del proceso.
- Rol del profesor: Previo al desarrollo del curso: planificar y diseñar las experiencias y actividades necesarias para la adquisición de los aprendizajes previstos. Durante y posteriormente al desarrollo del curso: tutorizar, facilitar, guiar, motivar, ayudar, dar información de retorno al alumno.

Ahora bien estos aspectos deben complementarse con estrategias de aula abierta que permitan el desarrollo y adquisición del conocimiento teniendo en cuenta:

- Estado del aprendizaje: aula abierta que permita el intercambio de ideas entre pares constitutivos del entorno escolar, en donde el docente juega el papel de mediador y estudiante de interlocutor y generador de conocimiento a través de ideas, conocimientos

previos, investigación y otras tantas capacidades que determinen que los argumentos aportados, generados o conseguidos sean veraces y tengan validez.

### **Teoría de Jean Piaget: Conocimiento y la interacción.**

Epistemología Genética de JEAN PIAGET: Tiene como propósito buscar el origen de todo tipo de conocimiento, desde las formas más elementales hasta niveles superiores.

- ✓ El cambio se promueve a partir del individuo (proceso intrapersonal). El desarrollo se concibe como el despliegue de las capacidades cognoscitivas a través de la transformación de estructuras.
- ✓ El pensamiento, está asociado a la acción (la acción es el origen del pensamiento) y precede al lenguaje. Se focalizó en las acciones que realiza el sujeto para construir su conocimiento.
- ✓ La Educación debe estar orientada a generar disequilibrios cognitivos, a objeto de promover el mecanismo por excelencia del aprendizaje, la equilibrarían.
- ✓ Los signos se elaboran en interacción con el ambiente, pero ese ambiente está compuesto únicamente de objetos, algunos de los cuales son objetos sociales. El sujeto construye sus significados de forma autónoma y, en muchos casos, autista.
- ✓ El desarrollo precede al aprendizaje y lo explica.
- ✓ El desarrollo mental es un progresivo equilibrarse, un paso perpetuo de un estado menos equilibrado a un estado superior de equilibrio.
- ✓ Propuso una psicología evolutiva a través de un isomorfismo biológico-psicológico del pensamiento. El hecho de que el funcionamiento invariante descrito por Piaget este constituido por términos biológicos es el signo evidente de la analogía profunda que establece entre la forma en que un organismo se adapta al medio y a la forma como el sujeto conoce la realidad.

### **Teoría de Lev Vygotsky**

Partiendo de las ideas constructivistas, el aprendizaje no es un sencillo asunto de transmisión y acumulación de conocimientos, sino "un proceso activo" por parte del alumno que ensambla, extiende, restaura e interpreta, y por lo tanto "construye" conocimientos partiendo de su experiencia e integrándola con la información que recibe.

## El Aprendizaje

"Es el proceso mediante el cual se origina o se modifica una actividad respondiendo a una situación siempre que los cambios no puedan ser atribuidos al crecimiento o al estado temporal del organismo (como la fatiga o bajo el efecto de las drogas)".

Según Ernest Hilgard (2008) define el aprendizaje como: También se puede definir el aprendizaje como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona generado por la experiencia (Feldman, 2005). En primer lugar, aprendizaje supone un cambio conductual o un cambio en la capacidad conductual. En segundo lugar, dicho cambio debe ser perdurable en el tiempo. En tercer lugar, otro criterio fundamental es que el aprendizaje ocurre a través de la práctica o de otras formas de experiencia.

El aprendizaje es el proceso a través del cual se adquieren o modifican habilidades, destrezas, conocimientos, conductas o valores como resultado del estudio, la experiencia, la instrucción, el razonamiento y la observación. Este proceso puede ser analizado desde distintas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. El aprendizaje es una de las funciones mentales más importantes en humanos, animales y sistemas artificiales.

El aprendizaje humano está relacionado con la educación y el desarrollo personal. Debe estar orientado adecuadamente y es favorecido cuando el individuo está motivado. El estudio acerca de

cómo aprender interesa a la neuropsicología, la psicología educacional y la pedagogía.

El aprendizaje es concebido como el cambio de la conducta debido a la experiencia, es decir, no debido a factores madurativos, ritmos biológicos, enfermedad u otros que no correspondan a la interacción del organismo con su medio.

El aprendizaje es el proceso mediante el cual se adquiere una determinada habilidad, se asimila una información o se adopta una nueva estrategia de conocimiento y acción.

El aprendizaje como establecimiento de nuevas relaciones temporales entre un ser y su medio ambiental ha sido objeto de diversos estudios empíricos, realizados tanto en animales como en el hombre. Midiendo los progresos conseguidos en cierto tiempo se obtienen las curvas de aprendizaje, que muestran la importancia de la repetición de algunas predisposiciones fisiológicas, de «los ensayos y errores», de los períodos de reposo tras los cuales se aceleran los progresos, etc. Muestran también la última relación del aprendizaje con los reflejos condicionados.

El aprendizaje es un proceso por medio del cual la persona se apropia del conocimiento, en sus distintas dimensiones: conceptos, procedimientos, actitudes y valores.

El aprendizaje es la habilidad mental por medio de la cual conocemos, adquirimos hábitos, desarrollamos habilidades, forjamos actitudes e ideales. Es vital para los seres humanos, puesto que nos permite adaptarnos motora e intelectualmente al medio en el que vivimos por medio de una modificación de la conducta.

Debemos indicar que el término "conducta" se utiliza en el sentido amplio del término, evitando cualquier identificación reduccionista de la misma. Por lo tanto, al referir el aprendizaje como proceso de cambio conductual, asumimos el hecho de que el aprendizaje implica adquisición y modificación de conocimientos, estrategias,

habilidades, creencias y actitudes (Schunk, 1991). En palabras de Schmeck (1988a, p. 171):

El aprendizaje no es una capacidad exclusivamente humana. La especie humana comparte esta facultad con otros seres vivos que han sufrido un desarrollo evolutivo similar; en contraposición a la condición mayoritaria en el conjunto de las especies, que se basa en la imprimación de la conducta frente al ambiente mediante patrones genéticos.

#### Aprendizaje humano

Según LLAUSES, D (2000) lo define como: El juego es necesario para el desarrollo y aprendizaje de los niños.

El aprendizaje humano consiste en adquirir, procesar, comprender y, finalmente, aplicar una información que nos ha sido «enseñada», es decir, cuando aprendemos nos adaptamos a las exigencias que los contextos nos demandan. El aprendizaje requiere un cambio relativamente estable de la conducta del individuo. Este cambio es producido tras asociaciones entre estímulo y respuesta.

La comunicación es un fenómeno inherente a la relación que los seres vivos mantienen cuando se encuentran en grupo. A través de la comunicación, las personas o animales obtienen información respecto a su entorno y pueden compartirla con el resto; la comunicación es parte elemental del aprendizaje.

En el ser humano, la capacidad de aprendizaje ha llegado a constituir un factor que sobrepasa a la habilidad común en las mismas ramas evolutivas, consistente en el cambio conductual en función del entorno dado. De modo que, a través de la continua adquisición de conocimiento, la especie humana ha logrado hasta cierto punto el poder de independizarse de su contexto ecológico e incluso de modificarlo según sus necesidades.

Dentro del Aprendizaje Humano, pueden aparecer trastornos y dificultades en el lenguaje hablado o la lectoescritura, en la coordinación, autocontrol, la atención o el cálculo. Estos afectan la capacidad para interpretar lo que se ve o escucha, o para integrar dicha información desde diferentes partes del cerebro, estas limitaciones se pueden manifestar de muchas maneras diferentes.

### **Proceso de aprendizaje**

El proceso de aprendizaje es una actividad individual que se desarrolla en un contexto social y cultural. Es el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan e interiorizan nuevas informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron. Aprender no solamente consiste en memorizar información, es necesario también otras operaciones cognitivas que implican: conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y valorar.

El aprendizaje, siendo una modificación de comportamiento coartado por las experiencias, conlleva un cambio en la estructura física del cerebro. Estas experiencias se relacionan con la memoria, moldeando el cerebro creando así variabilidad entre los individuos. Es el resultado de la interacción compleja y continua entre tres sistemas: el sistema afectivo, cuyo correlato neurofisiológico corresponde al área prefrontal del cerebro; el sistema cognitivo, conformado principalmente por el denominado circuito PTO (parieto-temporo-occipital) y el sistema expresivo, relacionado con las áreas de función ejecutiva, articulación de lenguaje y homúnculo motor entre otras. Nos damos cuenta que el aprendizaje se da es cuando hay un verdadero cambio de conducta

Así, ante cualquier estímulo ambiental o vivencia socio cultural (que involucre la realidad en sus dimensiones física, psicológica o abstracta) frente la cual las estructuras mentales de un ser humano

resulten insuficientes para darle sentido y en consecuencia las habilidades prácticas no le permitan actuar de manera adaptativa al respecto, el cerebro humano inicialmente realiza una serie de operaciones afectivas (valorar, proyectar y optar), cuya función es contrastar la información recibida con las estructuras previamente existentes en el sujeto, generándose: interés (curiosidad por saber de esto); expectativa (por saber qué pasaría si supiera al respecto); sentido (determinar la importancia o necesidad de un nuevo aprendizaje). En últimas, se logra la disposición atencional del sujeto. En adición, la interacción entre la genética y la crianza es de gran importancia para el desarrollo y el aprendizaje que recibe el individuo.

Si el sistema afectivo evalúa el estímulo o situación como significativa, entran en juego las áreas cognitivas, encargándose de procesar la información y contrastarla con el conocimiento previo, a partir de procesos complejos de percepción, memoria, análisis, síntesis, inducción, deducción, abducción y analogía entre otros, procesos que dan lugar a la asimilación de la nueva información. Posteriormente, a partir del uso de operaciones mentales e instrumentos de conocimiento disponibles para el aprendizaje, el cerebro humano ejecuta un número mayor de sinápsis entre las neuronas, para almacenar estos datos en la memoria de corto plazo (Feldman, 2005). El cerebro también recibe eventos eléctricos y químicos donde un impulso nervioso estimula la entrada de la primera neurona que estimula el segundo, y así sucesivamente para lograr almacenar la información y/o dato. Seguidamente, y a partir de la ejercitación de lo comprendido en escenarios hipotéticos o experienciales, el sistema expresivo apropia las implicaciones prácticas de estas nuevas estructuras mentales, dando lugar a un desempeño manifiesto en la comunicación o en el comportamiento con respecto a lo recién asimilado. Es allí donde culmina un primer ciclo de aprendizaje, cuando la nueva comprensión de la realidad y

el sentido que el ser humano le da a esta, le posibilita actuar de manera diferente y adaptativa frente a esta.

Todo nuevo aprendizaje es por definición dinámico, por lo cual es susceptible de ser revisado y reajustado a partir de nuevos ciclos que involucren los tres sistemas mencionados.<sup>8</sup> Por ello se dice que es un proceso inacabado y en espiral. En síntesis, se puede decir que el aprendizaje es la cualificación progresiva de las estructuras con las cuales un ser humano comprende su realidad y actúa frente a ella (parte de la realidad y vuelve a ella).

Para aprender necesitamos de cuatro factores fundamentales: inteligencia, conocimientos previos, experiencia y motivación.

- A pesar de que todos los factores son importantes, debemos señalar que sin motivación cualquier acción que realicemos no será completamente satisfactoria. Cuando se habla de aprendizaje la motivación es el «querer aprender», resulta fundamental que el estudiante tenga el deseo de aprender. Aunque la motivación se encuentra limitada por la personalidad y fuerza de voluntad de cada persona.
- La experiencia es el «saber aprender», ya que el aprendizaje requiere determinadas técnicas básicas tales como: técnicas de comprensión (vocabulario), conceptuales (organizar, seleccionar, etc.), repetitivas (recitar, copiar, etc.) y exploratorias (experimentación). Es necesario una buena organización y planificación para lograr los objetivos. Por último, nos queda la inteligencia y los conocimientos previos, que al mismo tiempo se relacionan con la experiencia. Con respecto al primero, decimos que para poder aprender, el individuo debe estar en condiciones de hacerlo, es decir, tiene que disponer de las capacidades cognitivas para construir los nuevos conocimientos.

También intervienen otros factores, que están relacionados con los anteriores, como la maduración psicológica, la dificultad material, la

actitud activa y la distribución del tiempo para aprender y las llamadas Teorías de la Motivación del Aprendizaje

La enseñanza es una de las formas de lograr adquirir conocimientos necesarios en el proceso de aprendizaje.

Existen varios procesos que se llevan a cabo cuando cualquier persona se dispone a aprender. Los estudiantes al hacer sus actividades realizan múltiples operaciones cognitivas que logran que sus mentes se desarrollen fácilmente. Dichas operaciones son, entre otras:

Una **recepción de datos**, que supone un reconocimiento y una elaboración semántico-sintáctica de los elementos del mensaje (palabras, iconos, sonido) donde cada sistema simbólico exige la puesta en acción de distintas actividades mentales. Los textos activan las competencias lingüísticas, las imágenes las competencias perceptivas y espaciales, etc.

La **comprensión de la información** recibida por parte del estudiante que, a partir de sus conocimientos anteriores (con los que establecen conexiones sustanciales), sus intereses (que dan sentido para ellos a este proceso) y sus habilidades cognitivas, analizan, organizan y transforman (tienen un papel activo) la información recibida para elaborar conocimientos.

Una **retención a largo plazo** de esta información y de los conocimientos asociados que se hayan elaborado.

La **transferencia** del conocimiento a nuevas situaciones para resolver con su concurso las preguntas y problemas que se planteen.

### **Tipos de Aprendizaje:**

La siguiente es una lista de los tipos de aprendizaje más comunes citados por la literatura de pedagogía:

**Aprendizaje receptivo:** en este tipo de aprendizaje el sujeto sólo necesita comprender el contenido para poder reproducirlo, pero no descubre nada.

**Aprendizaje por descubrimiento:** el sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.

**Aprendizaje repetitivo:** se produce cuando el alumno memoriza contenidos sin comprenderlos o relacionarlos con sus conocimientos previos, no encuentra significado a los contenidos estudiados.

**Aprendizaje significativo:** es el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas.

**Aprendizaje observacional:** tipo de aprendizaje que se da al observar el comportamiento de otra persona, llamada modelo.

**Aprendizaje latente:** aprendizaje en el que se adquiere un nuevo comportamiento, pero no se demuestra hasta que se ofrece algún incentivo para manifestarlo.

### **Estilos de Aprendizaje:**

El estilo de aprendizaje es el conjunto de características psicológicas que suelen expresarse conjuntamente cuando una persona debe enfrentar una situación de aprendizaje; en otras palabras, las distintas maneras en que un individuo puede aprender. Se cree que una mayoría de personas emplea un método particular de interacción, aceptación y procesado de estímulos e información. Las características sobre estilo de aprendizaje suelen formar parte de cualquier informe psicopedagógico que se elabore de un alumno y pretende dar pistas sobre las estrategias didácticas y refuerzos que son más adecuados para el niño. No hay estilos puros, del mismo modo que no hay estilos de personalidad puros: todas las personas

utilizan diversos estilos de aprendizaje, aunque uno de ellos suele ser el predominante.

### **Teorías de Aprendizaje:**

El aprendizaje y las teorías que tratan los procesos de adquisición de conocimiento han tenido durante este último siglo un enorme desarrollo debido fundamentalmente a los avances de la psicología y de las teorías obstrucciónales, que han tratado de sistematizar los mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje. Existen diversas teorías del aprendizaje, cada una de ellas analiza desde una perspectiva particular el proceso.

Algunas de las más difundidas son:

#### **Teorías conductistas:**

Condicionamiento clásico. Desde la perspectiva de I. Pávlov, a principios del siglo XX, propuso un tipo de aprendizaje en el cual un estímulo neutro (tipo de estímulo que antes del condicionamiento, no genera en forma natural la respuesta que nos interesa) genera una respuesta después de que se asocia con un estímulo que provoca de forma natural esa respuesta. Cuando se completa el condicionamiento, el antes estímulo neutro procede a ser un estímulo condicionado que provoca la respuesta condicionada.

Conductismo. Desde la perspectiva conductista, formulada por B.F. Skinner (Condicionamiento operante) hacia mediados del siglo XX y que arranca de los estudios psicológicos de Pavlov sobre Condicionamiento clásico y de los trabajos de Thorndike (Condicionamiento instrumental) sobre el esfuerzo, intenta explicar el aprendizaje a partir de unas leyes y mecanismos comunes para todos los individuos. Fueron los iniciadores en el estudio del comportamiento animal, posteriormente relacionado con el humano. El conductismo establece que el aprendizaje es un cambio en la forma de comportamiento en función a los cambios del entorno.

Según esta teoría, el aprendizaje es el resultado de la asociación de estímulos y respuestas.

Reforzamiento. B.F. Skinner propuso para el aprendizaje repetitivo un tipo de reforzamiento, mediante el cual un estímulo aumentaba la probabilidad de que se repita un determinado comportamiento anterior. Desde la perspectiva de Skinner, existen diversos reforzadores que actúan en todos los seres humanos de forma variada para inducir a la repetitividad de un comportamiento deseado. Entre ellos podemos destacar: los bonos, los juguetes y las buenas calificaciones sirven como reforzadores muy útiles. Por otra parte, no todos los reforzadores sirven de manera igual y significativa en todas las personas, puede haber un tipo de reforzador que no propicie el mismo índice de repetitividad de una conducta, incluso, puede cesarla por completo.

### **Teorías cognitivas:**

**Aprendizaje por descubrimiento.** La perspectiva del aprendizaje por descubrimiento, desarrollada por J. Bruner, atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad.

**Aprendizaje significativo**(D. Ausubel, J. Novak) postula que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico, y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos que posea el aprendiz. Frente al aprendizaje por descubrimiento de Bruner, defiende el aprendizaje por recepción donde el profesor estructura los contenidos y las actividades a realizar para que los conocimientos sean significativos para los estudiantes.

- **Cognitivismo.** La psicología cognitivista (Merrill, Gagné), basada en las teorías del procesamiento de la información y recogiendo también algunas ideas conductistas (refuerzo, análisis de tareas) y del aprendizaje significativo, aparece en la década de los sesenta y

pretende dar una explicación más detallada de los procesos de aprendizaje.

- **Constructivismo.** Jean Piaget propone que para el aprendizaje es necesario un desfase óptimo entre los esquemas que el alumno ya posee y el nuevo conocimiento que se propone. "Cuando el objeto de conocimiento está alejado de los esquemas que dispone el sujeto, este no podrá atribuirle significación alguna y el proceso de enseñanza/aprendizaje será incapaz de desembocar". Sin embargo, si el conocimiento no presenta resistencias, el alumno lo podrá agregar a sus esquemas con un grado de motivación y el proceso de enseñanza/aprendizaje se lograra correctamente.
- **Socio-constructivismo.** Basado en muchas de las ideas de Vigotski, considera también los aprendizajes como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos (actividad instrumental), pero inseparable de la situación en la que se produce. El aprendizaje es un proceso que está íntimamente relacionado con la sociedad.

#### **Teoría del procesamiento de la información:**

- ❖ Teoría del procesamiento de la información. La teoría del procesamiento de la información, influida por los estudios cibernéticos de los años cincuenta y sesenta, presenta una explicación sobre los procesos internos que se producen durante el aprendizaje.
- ❖ Conectivismo. Pertenece a la era digital, ha sido desarrollada por George Siemens que se ha basado en el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, para explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, nos comunicamos y aprendemos.
- ❖ **Teorías neurofisiológicas**  
Doman, Spitz, Zucman y Delacato (1967): La teoría más controvertida y polémica acerca de las dificultades del aprendizaje. Conocida como "teoría de la organización neurológica", la misma

indica que niños con deficiencias en el aprendizaje o lesiones cerebrales no tienen la capacidad de evolucionar con la mayor normalidad como resultado de la mala organización en su sistema nervioso. Los impulsores de esta teoría sometieron a prueba un método de recuperación concentrado en ejercicios motores, dietas y un tratamiento con CO<sub>2</sub> asegurando que modificaba la estructura cerebral del niño y le facilitaba el desarrollo de una organización neurológica normal.

Goldberg y Costa (1981): Partiendo de la teoría de Orton, éstos elaboraron un modelo conocido como “modelo dinámico”. Ellos afirman que el hemisferio izquierdo realiza de manera más especializada el procesamiento unimodal y la retención de códigos simples, mientras que el hemisferio derecho está más capacitado para realizar una integración intermodal y procesar las informaciones nuevas y complejas. De ahí se desprende el hecho de que la disfunción cerebral en el aprendizaje no consistiría solamente en una alteración o deficiencia de los circuitos o conexiones cerebrales necesarios, sino que se relacionaría más bien con la alteración de procesamientos y estrategias adecuadas para llevar a cabo el aprendizaje de manera satisfactoria.

#### **DEFINICIÓN DE TERMINOS BÁSICOS:**

- **SOFTWARE:** es una palabra que proviene del idioma inglés, pero que gracias a la masificación de uso, ha sido aceptada por la **Real Academia Española**. Según la **RAE**, el software es un **conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas** que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora.

Se considera que el software es el **equipamiento lógico e intangible** de un ordenador. En otras palabras, el concepto de software abarca a todas las **aplicaciones informáticas**, como los procesadores de textos, las planillas de cálculo y los editores de imágenes.

El software es desarrollado mediante distintos **lenguajes de programación**, que permiten controlar el comportamiento de una máquina. Estos lenguajes consisten en un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas, que definen el significado de sus elementos y expresiones. Un lenguaje de programación permite a los programadores del software especificar, en forma precisa, sobre qué datos debe operar una computadora.

Dentro de los tipos de software, uno de los más importantes es el **software de sistema** o **software de base**, que permite al usuario tener el control sobre el **hardware**(componentes físicos) y dar soporte a otros programas informáticos. Los llamados **sistemas operativos**, que comienzan a funcionar cuando se enciende la computadora, son software de base.

- **Software educativo:** El Software Educativo lo podemos considerar como todos los recursos TIC's que se utilizan en el proceso de enseñanza - aprendizaje. A modo de actualizarnos socialmente innovando también en nuestra forma de impartir la enseñanza establecida. Pueden compartir opiniones, las propias tareas, recursos encontrados en internet.

Las actividades no se acostumbran a presentar solas, sino empaquetadas en proyectos.

- Aprender a valorar las matemáticas. Comprender su evolución y el papel que desempeñan en la sociedad y en las ciencias.
- Adquirir confianza en la aptitud propia. Llegar a confiar en el pensamiento matemático propio y poseer la capacidad de dar sentido a situaciones y resolver problemas.
- Adquirir la capacidad de resolver problemas matemáticos. Esto es esencial para llegar a ser un ciudadano productivo y exige experiencia para resolver diversos problemas generalizados y no rutinarios.

- Aprender a comunicarse matemáticamente. Aprender los signos, los símbolos y los términos matemáticos.
- Aprender a razonar matemáticamente. Realizar conjeturas, reunir pruebas y

➤ **SOFTWARE GEOGEBRA: GeoGebra** es un software matemático interactivo libre para la educación en colegios y universidades. Su creador Markus Hohenwarter, comenzó el proyecto en el año 2001 en la Universidad de Salzburgo y lo continúa en la Universidad de Atlantic, Florida.

GeoGebra está escrito en Java y por tanto está disponible en múltiples plataformas.

Es básicamente un "procesador geométrico" y un "procesador algebraico", es decir, un compendio de matemática con software interactivo que reúne geometría, álgebra y cálculo y por eso puede ser usado también en física, proyecciones comerciales, estimaciones de decisión estratégica y otras disciplinas-.

Su categoría más cercana es "software de geometría dinámica".

Con **GeoGebra** pueden realizarse construcciones a partir de puntos, rectas, semirrectas, segmentos, vectores, cónicas... etc. - mediante el empleo directo de herramientas operadas con el ratón o la anotación de comandos en la barra de entrada, con el teclado o seleccionándolos del listado disponible -. Todo lo trazado es modificable en forma dinámica: es decir que si algún objeto B depende de otro A, al modificar A, B pasa a ajustarse y actualizarse para mantener las relaciones correspondientes con A.

GeoGebra permite el trazado dinámico de construcciones geométricas de todo tipo, así como la representación gráfica, el tratamiento algebraico y el cálculo de funciones reales de variable real, sus derivadas, integrales, etc.

➤ **TIC:** En líneas generales podríamos decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las

telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexión, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas.

➤ **Geometría**

**ORÍGENES DE LA GEOMETRÍA**

Las principales consideraciones geométricas son muy antiguas y, al parecer, se originaron en observaciones realizadas por el hombre, gracias a su habilidad para reconocer y comparar formas y tamaños. Sin embargo, no hay evidencias que permitan estimar el número de siglos que pasaron antes que el hombre pudiera elevar la geometría al nivel de ciencia, pero todos los escritores e historiadores de la antigüedad que trataron este tema concuerdan unánimemente con que en el valle del río Nilo, en el antiguo Egipto, fue donde la Geometría empírica se convirtió, por primera vez, en Geometría científica.

La geometría como cuerpo de conocimientos es la ciencia que tiene por objeto analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales.

Profundización sobre los aspectos geométricos teniendo en consideración, la comprensión del espacio y los modelos geométricos dados por la enseñanza de las matemáticas; situaciones relacionadas con el espacio, la simetría, la forma y la dimensión.

Integrar la historia de la geometría a la enseñanza en otras áreas.

Buscar la conexión de la geometría con otras áreas y con otras disciplinas tales como: el arte, la historia y promoviendo su aplicabilidad en contextos reales.

**TEORIAS COGNITIVAS Y LA GEOMETRIA**

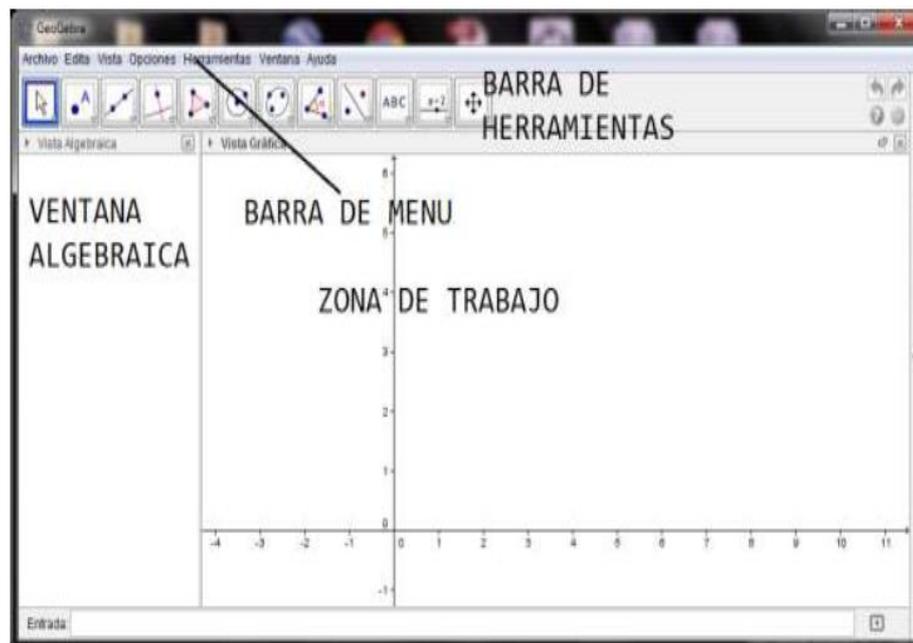
En cuanto a lo cognitivo, se puede observar como la psicología cognitiva se preocupa del estudio de procesos tales como lenguaje, percepción, memoria, razonamiento y resolución de problema. Ella concibe al sujeto como un procesador activo de los estímulos. Es este procesamiento, y no los estímulos en forma directa, lo que determina nuestro comportamiento.

Bajo esta perspectiva, Jean Piaget, afirma que los niños construyen activamente su mundo al interactuar con él, dividiendo el desarrollo cognitivo en etapas caracterizadas por la posesión de estructuras lógicas cualitativamente diferentes, dando cuenta de ciertas capacidades e imponiendo determinadas restricciones. La noción piagetiana del desarrollo cognitivo en términos de estructuras lógicas progresivamente más complejas, ha recibido múltiples críticas por parte de otros teóricos cognitivos, en especial de los teóricos provenientes de la corriente de procesamiento de la información, quienes determinan que las etapas del aprendizaje se diferencian no cualitativamente, sino por capacidades crecientes de procesamiento y memoria. Bruner como exponente de este movimiento plantea que durante los primeros años la manipulación física es súper importante, “saber es principalmente saber cómo hacer, y hay una mínima reflexión”

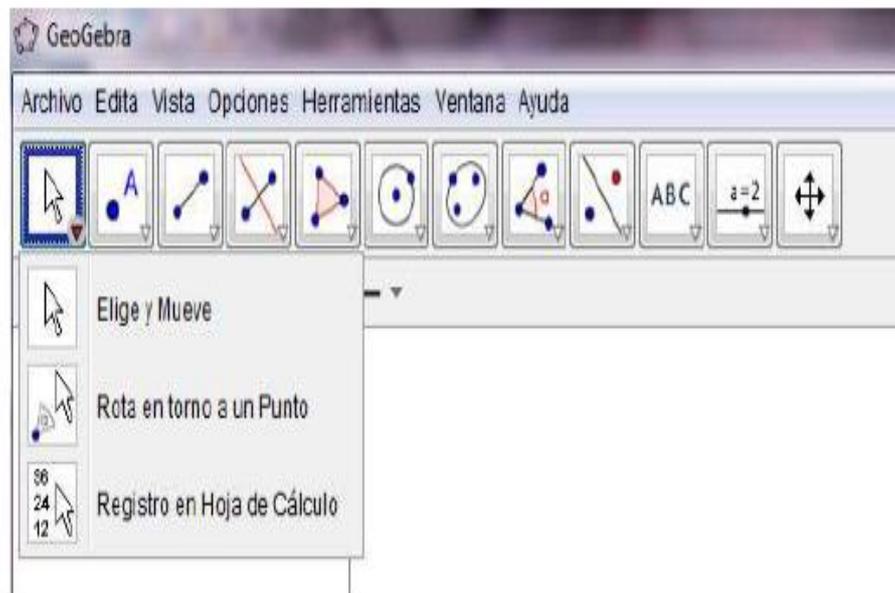
Según Bruner los seres humanos han desarrollado tres sistemas paralelos para procesar y representar información. Un sistema opera a través de la manipulación y la acción, otro a través de la organización perceptual y la imaginación y un tercero a través del instrumento simbólico. Continua enfatizando que el desarrollo intelectual se caracteriza por una creciente independencia de los estímulos externos; una creciente capacidad para comunicarse con otros y con el mundo mediante herramientas simbólicas y por una creciente capacidad para atender a varios estímulos al mismo tiempo y para atender a exigencias múltiples.

Para Bruner, el aprendizaje por descubrimiento es la capacidad de reorganizar los datos ya obtenidos de manera novedosa, permitiendo descubrimientos nuevos.

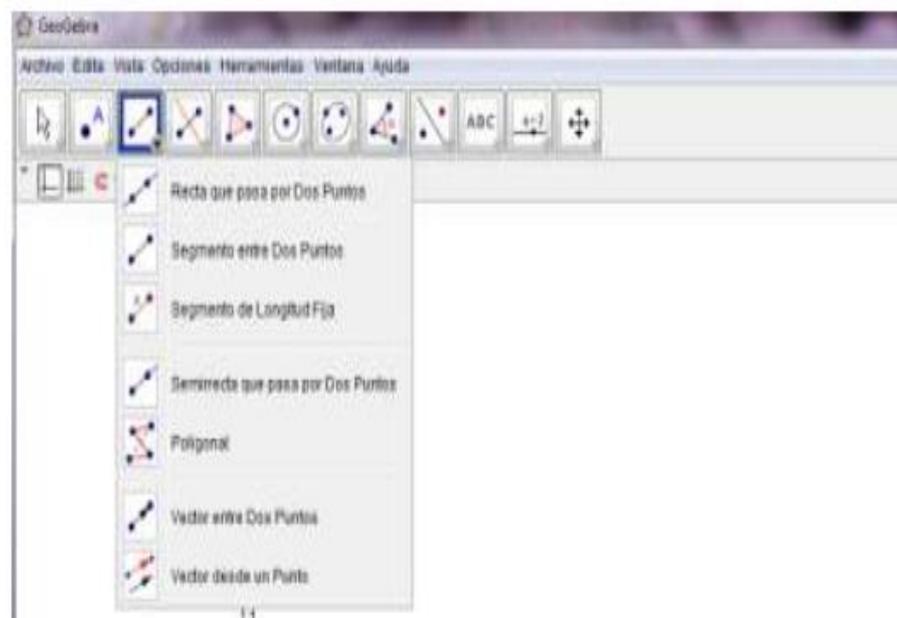
Para utilizar Geogebra lo más común es utilizar la barra de herramientas, cada uno de los botones que aparecen allí poseen un pequeño triángulo al lado con el cual se despliega un menú de herramientas, otra forma de desplegar este menú es mantener el botón del ratón apretado y activar el ratón hacia abajo), los botones se agrupan según herramientas comunes



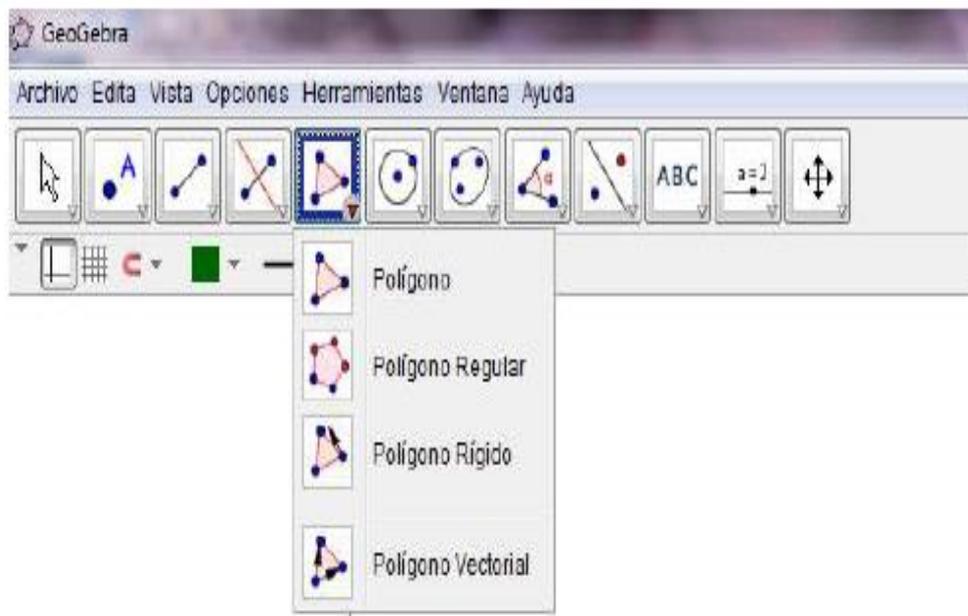
Cuando en uno de estos botones se elige alguna herramienta de su menú emergente esta ya queda seleccionada en el botón por defecto, entonces para seleccionar esa herramienta en particular ya no es necesario volver a escogerla del menú emergente sino que sólo se debe seleccionar el botón que la contiene. A continuación se muestran los distintos grupos que contiene cada botón, las figuras que aparecen son las que salen al iniciar el programa, al escoger otra herramienta del menú emergente estas cambiarán



Aquí se construyen todo lo que tiene que ver con puntos: puntos libres, puntos de intersección y puntos medios



Esta figura contiene las construcciones básicas con regla y compás tales como: rectas paralelas, perpendiculares, mediatrices, bisectrices, rectas tangentes de un círculo, rectas polares, ajuste lineal y lugares geométricos



### 3.3. Definición y operacionalización de variables:

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES
<b>Variable dependiente</b> Aprendizaje de la geometría	Es el proceso por el cual el estudiante logra la adquisición de conocimientos al utilizar las capacidades de matematizar situaciones, comunicar y representar, elaborar y usar estrategias y razonar y argumentar generando ideas matemáticas utilizando un lenguaje matemático.	Triángulos Definición de triángulos y su clasificación Líneas y puntos notables en el triángulo Semejanza de triángulos Congruencia de triángulos Relaciones métricas en triángulos rectángulos	Reconocer la propiedad de la existencia de triángulos. -Representar las longitudes de los lados según sus medidas. Representa las características de las líneas y puntos notables en el triángulo. -Representa gráficamente los elementos

		Triángulos rectángulos notables Relaciones métricas en triángulos oblicuángulos Distancia entre dos puntos en el plano cartesiano	geométricos según el criterio AA.
<b>Variable independiente</b> Software Geogebra	Programa informático de Matemáticas, que se emplea en la adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades del estudiante al reconocer, aplicar y evaluar visualizando dinámicamente la geometría	Software	Software

#### 4. DISEÑO METODOLOGICO

##### 4.1. Diseño de contrastación

Para el análisis se considera las ideas propuestas en relación a las estadísticas que se mencionan a continuación.

##### **Presentar la información**

**Tablas**

**Gráficos**

**Análisis de datos**

Consiste en la realización de las operaciones a las que el investigador someterá los datos con la finalidad de alcanzar los objetivos del estudio (Bisquerra, 2004), en relación a las estadísticas que se mencionan a continuación.

### **Estadística descriptiva**

#### **Medidas de tendencia central**

**Media.** Es una de las medidas de tendencia central más utilizada para caracterizar a un colectivo mediante un sólo valor. Ese valor es la suma de los valores de una variable cuantitativa continua, de carácter intervalo proporcional, dividida por el número de valores sumados. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

**Moda.** Es el valor de una serie que se da con mayor frecuencia entre los miembros de un colectivo.

**Mediana.** Es el valor que ocupa el lugar central de una distribución ordenada de valores, habitualmente en orden ascendente. Si el número de valores es impar, la mediana es el valor central. Si ese número es par, la mediana es la semisuma de los dos valores centrales. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\left( \frac{n+1}{2} \right)$$

#### **MEDIDAS DE DISPERSIÓN**

**La Varianza.** La varianza es el promedio de las desviaciones elevadas al cuadrado de cada uno de los valores de una serie respecto del medio aritmético de ella.

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

**La desviación estándar.** La desviación estándar, a su vez, es la raíz cuadrada de la varianza. Es la que mide cuán lejos se encuentran los datos de la media muestral. Mientras mayor sea este promedio, más dispersión deberían presentar los datos. La fórmula es:

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

**Coefficientes de variación.** Es una cantidad que mide la dispersión de los datos con respecto a la media, es una medida relativa. Su fórmula es:

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} 100$$

## 4.2. Población, muestra

### 4.2.1. Población

Está conformada por 200 estudiantes de la I.E. Ramón Catilla de Malcas que pertenecen al distrito de Cajabamba.

AÑO	ESTUDIANTES		TOTAL
	HOMBRES	MUJERES	
1º A	16	14	30
1ºB	15	10	25
2ºA	13	10	23
2ºB	14	12	26
3ºA	13	11	24
3ºB	15	11	26
4º	14	10	24
5º	13	9	22
TOTAL			200

### 4.2.2. Muestra de estudio

La muestra estará constituida por 24 estudiantes del tercer grado, que pertenecen a la Institución Educativa “Ramón Castilla” que está ubicada en Cajabamba, departamento de Cajamarca.

### **4.3. Técnicas, instrumentos, equipos y materiales**

**4.3.1 TÉCNICAS:** Los datos serán obtenidos mediante la utilización de un conjunto de técnicas e instrumentos de evaluación, que permitirán conocer el efecto de la aplicación de la variable independiente sobre la variable dependiente.

Por ello, en la práctica de campo se aplicará la técnica de la observación mediante el instrumento de la lista de cotejo.

#### **La Observación**

Es la técnica de investigación básica, sobre las que se sustentan todas las demás, ya que establece la relación básica entre el sujeto que observa y el objeto que es observado, que es el inicio de toda comprensión de la realidad (Ecured, 2014).

Es una técnica de recopilación de información destinada a observar a las personas cuando realizan su trabajo

**4.3.2 INSTRUMENTOS:** Dichos instrumentos fueron validados por varios expertos de los cuales tres brindaron opiniones para la mejora de los mismos, los cuales permitieron evaluar satisfactoriamente el proceso.

#### **Cuestionario**

Es la herramienta utilizada por el investigador para recolectar la información de la muestra seleccionada y poder resolver el problema de la investigación (Dominguez, 2011).

Un instrumento consiste en una serie de preguntas o ítems acerca de un determinado problema que se desea investigar y cuyas respuestas han de plasmarse por escrito, suele emplearse para recoger información de un número amplio de sujetos, sobre sus características u opiniones, que aportan ellos mismos.

#### **Ficha de observación**

Son instrumentos de la investigación de campo, se usan cuando el investigador debe registrar datos que aportan otras fuentes como son personas, grupos sociales o lugares donde se presenta la problemática (Herrera, 2011).

Estos instrumentos son muy importantes, evitan olvidar datos, personas o situaciones, por ello el investigador debe tener siempre a la mano sus fichas para completar su investigación requiere trabajar directamente con ambientes o realidades.

**4.3.1 MATERIALES:** Los materiales utilizados fueron:

<b>MATERIALES</b>
✓ Computadora
✓ Software,
✓ Multimedia
✓ Cd
✓ Papelotes.
✓ Impresiones
✓ Lapiceros.
✓ Pizarra
✓ Plumones, etc.

**5. ACTIVIDADES Y RECURSOS**

**5.1. Cronograma**

<b>Actividades</b>	<b>2017-2018</b>						
	<b>N</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>A</b>	<b>M</b>
Presentación del proyecto	X	X					
Aprobación del proyecto			X				
Aplicación de instrumentos de recolección de datos				X			
Redacción del informe final					X	X	X

Presentación y aprobación del informe final							X
Sustentación del informe final							X

## 5.2. Presupuesto y financiamiento

Concepto	Cantidad	Costo	
		Parcial	Total
<b>A) Bienes:</b>			
- Papelotes	Medio ciento	S/. 0.50	S/. 60.00
- Lapiceros.	40	S/. 1.00	S/. 80.00
- Hojas de papel bond.	Un millar	S/. 0.05	S/.60.00
- Cinta masking tape	02	S/. 3.00	S/.6.00
- Plumones gruesos	2 cajas	S/2.50	S/ 50.00
- Fólderes	Medio ciento	S/. 2.00	S/ 100.00
Sub total de bienes			S/. 356.00
<b>B) Servicios:</b>			
- Empastado	03	S/. 30.00	S/. 90.00
- Típeos	600	S/. 0.50	S/. 90.00
- Fotocopiado	400	S/ 0.10	S/ 50.00
- Internet	40 horas	S/. 1.00	S/. 40.00
- Revelados de fotos	12	S/ 2.00	S/. 24.00
- Anillados	03	S/. 5.00	S/- 15.00
- Movilidad			S/. 20.00
Sub total de servicios			S/. 329.00
<b>Total general</b>			<b>S/. 685.00</b>

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Fernández, E y otros. (2010) Nuevas perspectivas tecnológicas Tics. Editores Siglo XX.
2. Ganosa, A. (2000) Investigación educativa. Editorial Academia de Ciencias Pedagógicas, Moscú.
3. López H. y Gómez A. M. (2008) El mundo tecnológico actual". Editorial Pueblo y Educación. Cuba.
4. Molina M. (2009) La preparación del niño para la Escuela. Tecnológica. Ciudad de la Habana
5. Montessori M. (1989) La mente absorbente del niño". Editorial Diana
6. Poma J (1990) \*Programas y orientaciones metodológicas de Educación Primaria. MINED. Cuba. Editorial Pueblo y Educación.
7. Roses M. A. (1995) Preparación del niño relacionada con la formación de habilidades informáticas, en Estudio sobre las particularidades del desarrollo del niño preescolar. Editorial Pueblo y Educación. La Habana.

**ANEXO N° 01**  
**PRUEBA DIAGNOSTICA**

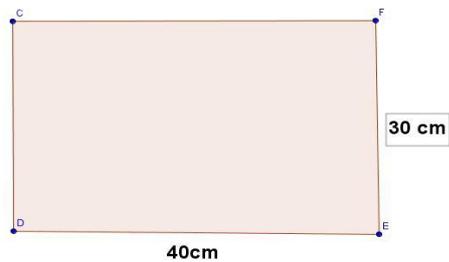
1. ¿Que figura es la de la imagen?

- A) rombo
- B) pentagono
- C) trapecio
- D) rectangulo
- E) triangulo



2. ¿Cuál es el perímetro de la figura?

- A) 14cm
- B) 1200cm
- C) 17cm
- D) 140cm
- E) 70cm

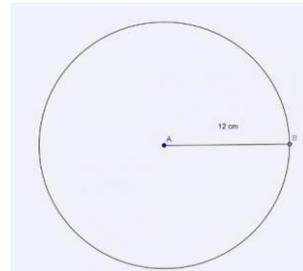


3. ¿Cuál es el área de la figura?

- A) 17cm
- B) 14cm
- C) 70cm
- D) 1200cm
- E) 140cm

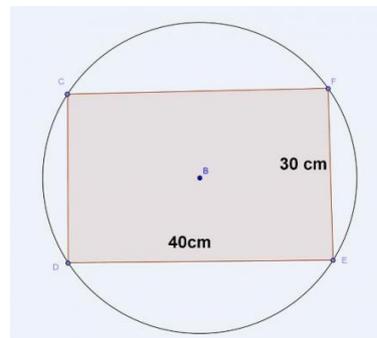
4. ¿Cuál es el área de la figura considerando  $\pi=3$ ?

- A) 720cm<sup>2</sup>
- B) 72cm<sup>2</sup>
- C) 144cm<sup>2</sup>
- D) 432cm<sup>2</sup>
- E) 36cm<sup>2</sup>



5. ¿Cuál es el perímetro del triángulo rectángulo de la figura?

- A) 90cm
- B) 25cm
- C) 15cm
- D) 60cm
- E) 30cm

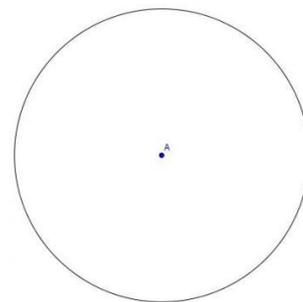


6. ¿Cuál es la medida del radio de la figura?

- A) 3,5m
- B) 28m
- C) 7m
- D) 2,5m
- E) 14m

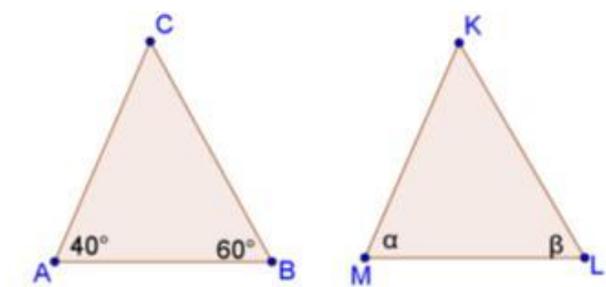
7. ¿Cuál es el valor del diámetro de la circunferencia?

- A) 40cm
- B) 20cm
- C) 15cm
- D) 30cm
- E) 10cm



8. ¿a qué figura geométrica corresponde la imagen?

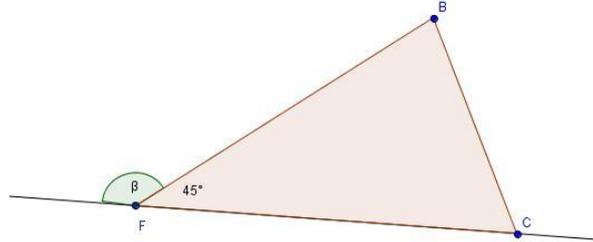
- A) círculo
- B) perímetro
- C) circunferencia



- D) diametro
- E) longitud

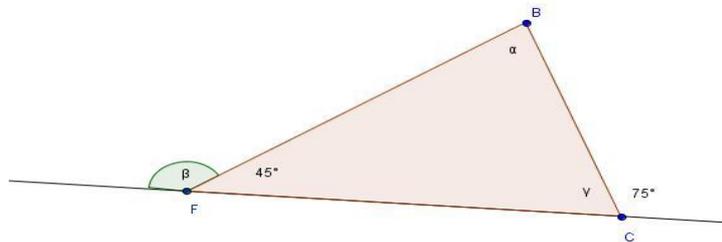
9. En la figura, se tiene  $\triangle ABC \cong \triangle KLM$ . ¿Cuál es el valor de  $\alpha - \beta$ ?

- A) -20
- B) 80
- C) 40
- D) 20
- E) 60



10. ¿Cuánto mide el ángulo beta?

- A)  $145^\circ$
- B)  $125^\circ$
- C)  $135^\circ$
- D)  $55^\circ$
- E)  $45^\circ$



### ANEXO N° 02

#### LISTA DE COTEJO PARA EL POSTEST

<b>G</b> <b>R</b> <b>A</b> <b>F</b> <b>I</b> <b>C</b> <b>A</b> <b>S</b>  <b>E</b> <b>N</b>  <b>G</b> <b>E</b> <b>O</b> <b>G</b> <b>E</b> <b>R</b> <b>A</b>	La vista algebraica contiene todos los argumentos vistos en clase.	5			
	La vista gráfica (2D o 3D), hoja de cálculo (lo que aplique) contiene todos los argumentos vistos en clase.	5			
	Las funciones, curvas, vectores, rectas y puntos (lo que aplique) contiene al menos un formato.	2			
	Las funciones, curvas, vectores, rectas y puntos (lo que aplique) contiene nombre y valor como rótulos.	2			
	La perspectiva (x,y) en 2D, (x,y,z) en 3D en la impresión es correcta.	1			
	La escala utilizada permite apreciar la grafica en su totalidad, ya sea en 2D y 3D.	5			

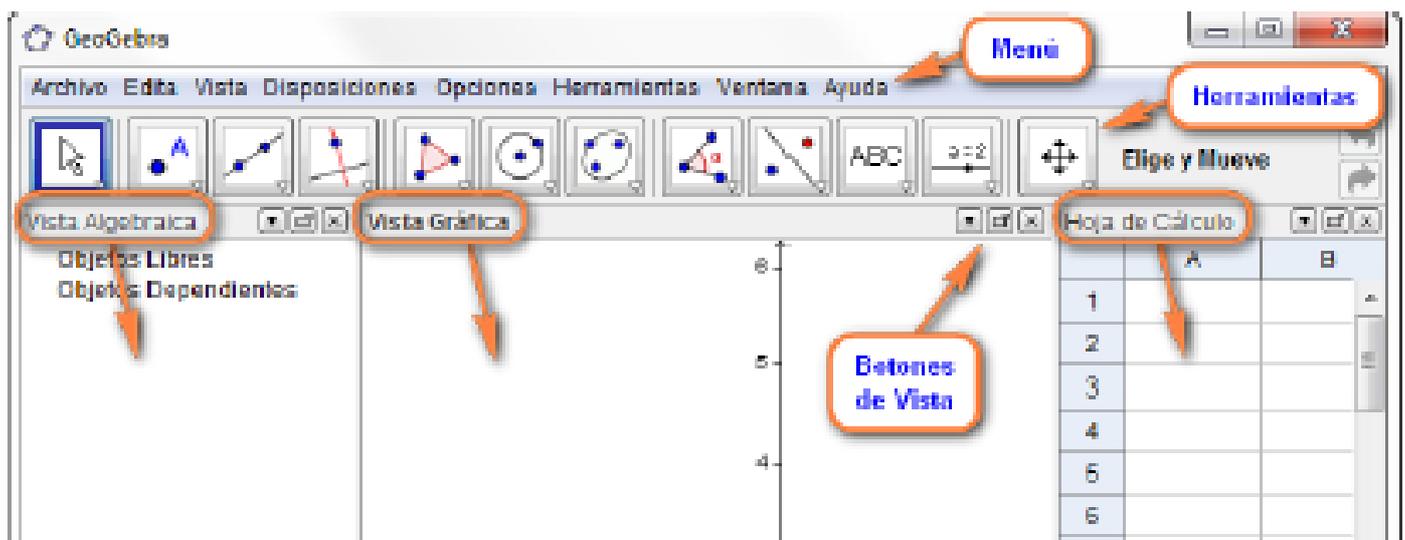
**TOTAL 20 PUNTOS ALCANZADOS** \_\_\_\_\_

## ANEXO N° 03 SOFTWARE GEOGEBRA.

### La Interfaz de GeoGebra.

La pantalla de GeoGebra se divide en varias zonas:

- 🔄 En la parte superior se encuentran los Menús y las Herramientas (barra de botones).
- 🔄 En la parte central, la Vista Algebraica a la izquierda, la gran Vista Gráfica central y la Hoja de Cálculo a la derecha.
- 🕒 Al inicio, la Hoja de Cálculo está oculta. Para mostrarla, elegir Menú Vista → Hoja de Cálculo.
- 🕒 Podemos elegir cualquier idioma para la interfaz en el Menú Opciones → Idioma. Entre ellos, el catalán, el euskera y el gallego.
- 🔄 Los botones Deshace y Rehace, en la parte derecha de la barra de Herramientas, son muy útiles para devolver la construcción a un estado anterior.



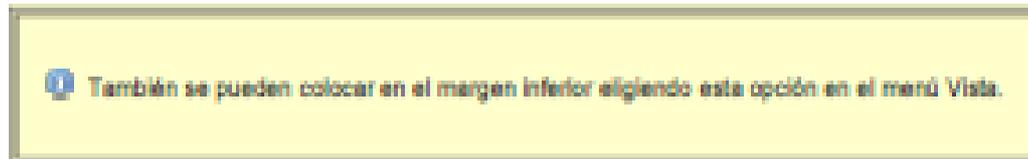
## Barra de entrada

La Barra de Entrada se detalla en Manual  $\rightarrow$  Entrada.

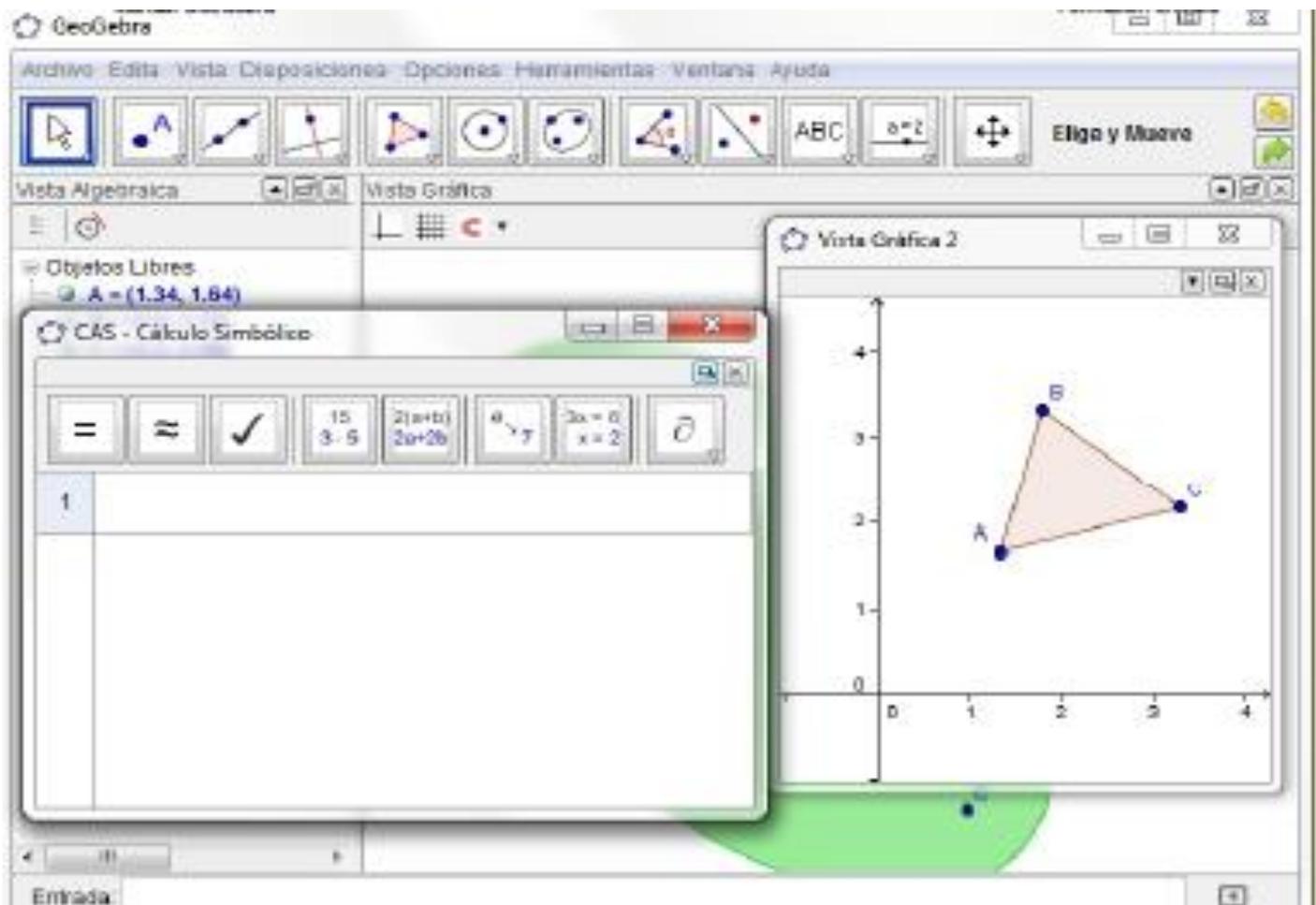
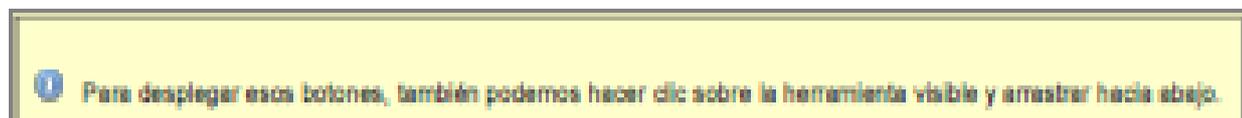
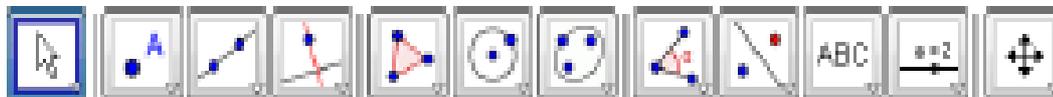


## Barra Herramientas

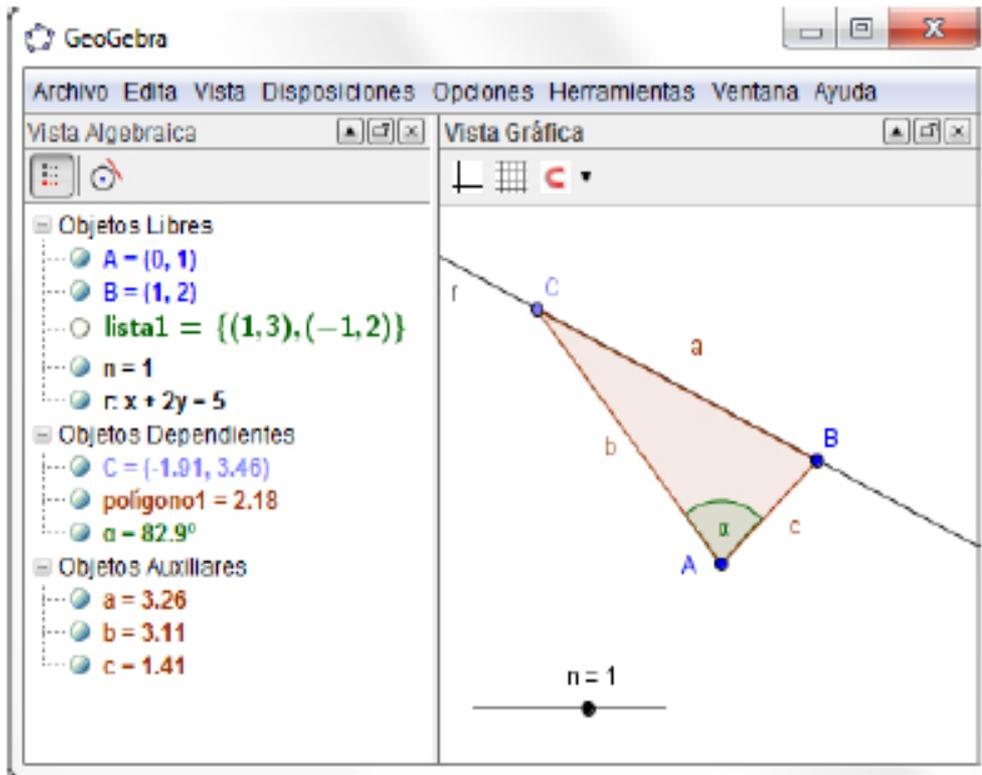
Las herramientas aparecen distribuidas en una barra situada en el margen superior.



Cada botón se activa haciendo clic sobre él, e incluye una flechita en su esquina inferior derecha que, al hacer clic en ella, despliega todos los botones disponibles de la misma categoría.



Los objetos aparecen con el mismo color que tienen en la Vista Gráfica, salvo si son blancos, en cuyo caso aparecen en negro. Por defecto, los puntos libres aparecen con color azul intenso, los puntos restringidos (sobre recorridos o regiones) en azul pálido, los ángulos y listas en verde oscuro, los polígonos y sus lados en rojo, y el resto de objetos en negro o gris oscuro.



En la carpeta **Objetos Libres** se sitúan los objetos que no dependen de ningún otro valor, es decir, las constantes, los puntos libres y las variables independientes (o deslizadores). Los textos e imágenes independientes también son objetos libres, pero por defecto se les asigna la carpeta de objetos auxiliares.

Cónicas		Medición		Transformación	
	Elipse		Ángulo		Refleja en recta
	Hipérbola		Ángulo Amplitud		Refleja por Punto
	Parábola		Distancia		Inversión
	Cónica		Área		Rota ángulo
			Pendiente		Traslada
		$\{1,2\}$	Lista		Homotecia