



UNIVERSIDAD CATÓLICA
SILVA HENRÍQUEZ

PROPUESTA DIDACTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRIA EN
LA EDUCACION MEDIA TECNICO PROFESIONAL, MEDIANTE EL USO
DE LAS TIC, EN MENCIÓN AGRICULTURA (MODULO TECNICA DE
CULTIVOS VEGETALES).

Autores: Matías Jeremy Lagos Donoso

Elvis Andrés Sepúlveda Fuentes

Profesor Guía: Erick Vidal

SANTIAGO – CHILE
SEPTIEMBRE 2019

Índice

1.1 Antecedentes del problema.....	1
1.2 Generalidades del estudio EMTP.....	3
1.1.1 Situación de la EMTP	4
1.2 Problemas básicos en la ciencia agrícola donde se utilizan las matemáticas geométricas.....	5
1.1 Escenario actual de la EMTP.....	8
1.4 Uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) y los aprendizajes de los alumnos de enseñanza media.....	10
1.5 Las TIC en la Educación Media Técnico profesional.....	12
1.6 Pregunta de investigación.....	14
1.6.1 Objetivos general	14
1.6.2 Objetivos específicos.....	14
1.7 Hipótesis	15
2. Didáctica para la EMTP.....	17
2.1 Tecnología de información y comunicaciones (TIC).....	19
2.2.1 Incorporación de las TIC en la Educación.....	21
2.2.2 Las TIC en las matemáticas Geométricas.....	23
2.2.3 Impacto de las TIC en la Agricultura.....	25
2.2.4 La presencia de tecnología (software matemático) en EMTP, mención Agricultura, modulo Técnica de cultivos vegetales.....	26
2.3 Teorías sobre la visualización de las matemáticas y el uso de las “TIC”	28
2.3.1 Teoría de Van Hiele	30
2.4 Adquisición de habilidades geométricas como medición de áreas, perímetro y sus propiedades.....	32
2.5 Uso de las TIC en geometría.....	34
2.5.1 Pasos para el desarrollo del proceso donde los estudiantes interactúan con las herramientas tecnológicas.....	36

2.5.2 Rol del Profesor en uso de las TIC, aplicado en geometría.....	37
3.0 Enfoque y alcance de la investigación.	39
3.1 Enfoque Metodológico.....	39
3.3 Descripción de las técnicas e instrumentos utilizados.....	42
4. Análisis de resultados.	49
4.1 Cuestionario de preguntas.	¡Error! Marcador no definido.
4.3 Propuesta didáctica para la enseñanza T.P en matemáticas de análisis de cálculo de volúmenes, áreas triángulos (Geometría).	49
4.4 Observación de clase.....	50
4.6 Análisis de la Propuesta didáctica.....	52
5.0 Conclusión.	57
5.1 Anexos	59
5.2 Preguntas:.....	59
6.0 BIBLIOGRAFIA	78
CABRERO, J, 2007. Diseño y producción de TIC para la formación, Nuevas tecnologías de la información y la comunicación.....	78
CEBREIRO, 2007. Las nuevas tecnologías como instrumentos didácticos. .	79

CAPITULO 1

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.

1.1 Antecedentes del problema

En Chile la Enseñanza Media Técnica Profesional (EMTP) es la modalidad de educación responsable de entregar a los jóvenes una formación integral en el ámbito de una especialidad que facilite su inserción laboral, así como también la continuación de sus estudios superiores. Este tipo de formación, a diferencia de la Enseñanza Media Científico-Humanista (EMCH), con una clara orientación hacia la formación académica o general, tiene una orientación más vocacional enfocada a un campo ocupacional específico.

Los datos de Mineduc señalan que 4 de cada 10 jóvenes elige un liceo técnico profesional, pero en la Educación Pública el 56% opta por esta modalidad. Quienes cursan la Enseñanza Media Técnica Profesional provienen de los quintiles inferiores de ingresos y reportan indicadores de logro educacional de entrada más bajos en relación aquellos que siguen la Enseñanza Media Científico Humanista. (MINEDUC 2013).

Pero, la Educación media Técnica profesional pareciera ser la pariente pobre del sistema educativo, hace poco que se anunció el aumento en la cobertura de gratuidad en IP y CFT, pero la educación técnica a nivel de Enseñanza Media, tiene aún mucho por avanzar en calidad, diversificación y pertinencia.

Según el MINEDUC, los alumnos que escogen una carrera técnica en los últimos años del colegio (III y IV Medio), con la intención de seguir estudiando más adelante, y poder trabajar paralelamente, a veces ven dificultado esta opción que en algún momento les pareció tan lógico. Esto porque los IP y CFT no siempre otorgan la oferta académica para que esto se realice. (Agencia de la Calidad, 2016, pág. 6)

Ambos niveles educativos, el secundario y terciario, están débilmente conectados tanto en términos institucionales como curriculares, lo que dificulta el tránsito de los egresados

de la modalidad técnico-profesional al sistema de educación superior. Menos del 40% de los egresados de EMTP, ingresa a la Educación Superior en los primeros dos años.

Un problema del que se ha detectado es que estos establecimientos trabajan un marco curricular y con planes y programas de estudio asociados desajustados a las pertinencias del mercado laboral actual.

“Hay colegios que tienen muy buenos docentes, son buenas personas, pero trabajan con tecnologías obsoletas. Hay empresas que toman a los alumnos egresados de EMTP y los someten a una capacitación, que en realidad es un reseteo. En el fondo le dicen que todo lo que aprendió en el colegio no sirve, es como poner a alguien que viene de la agricultura a trabajar en una mina.”. (MINEDUC 2013)

La Educación Media Técnico Profesional (EMTP) representa un sector de gran relevancia para el desarrollo socioeconómico del país. Actualmente, tanto en el nivel de la enseñanza media, como en la oferta formativa de nivel superior, es posible encontrar una amplia oferta de especialidades que deberían cubrir los requerimientos laborales que se relevan en el mercado productivo. (TVET Technical and Vocational education and training, 2017)

Según datos Agencia de la calidad, “afirma que el 40% de los estudiantes de III y IV medio cursan estudios técnico - profesionales (TP), es decir, más de 164 mil jóvenes, cifra que por sí sola resulta suficiente para llamar nuestra atención sobre la importancia de esta modalidad de estudio. Sin embargo, la necesidad de poner a la educación TP en el centro de las reformas en curso va más allá de su presencia cuantitativa en el sistema escolar. La importancia de esta radica, sobre todo, en las características de sus alumnos, y en los motivos que los llevan a tomar dicha opción formativa”. (Agencia de la Calidad, 2016, pág. 6)

“En efecto, la gran mayoría de los estudiantes de modalidad TP pertenece a sectores vulnerables, provienen de las familias con menores ingresos, y son alumnos que durante su trayectoria educativa han obtenido resultados inferiores respecto de sus pares científico humanistas (CH). La oferta formativa de la enseñanza TP resulta especialmente

atractiva para este grupo de jóvenes, muchos de los cuales buscan compatibilizar la educación general con la adquisición de habilidades para el trabajo, y así cumplir el difícil sueño de continuar estudios superiores sin postergar su ingreso al mundo laboral. Precisamente, favorecer esta trayectoria mixta es lo que se ha llamado la promesa de la educación TP” (Agencia de la Calidad , 2016, pág. 7)

1.2 Generalidades del estudio EMTP.

Otra característica relevante que distingue a los establecimientos que ofrecen distintas modalidades educativas durante la enseñanza media es su desempeño académico. Aun cuando no existen evaluaciones específicas de los conocimientos técnicos impartidos en III y IV medio por los TP, la aplicación de la prueba Simce durante II medio permite una aproximación a los aprendizajes generales de los estudiantes durante la enseñanza media.

Como se puede observar en la comparación de la siguiente tabla, los estudiantes de establecimientos científico humanistas obtienen resultados considerablemente más altos en todas las pruebas aplicadas (Lectura, Matemática y Ciencias Sociales), en relación con sus pares TP y PV. Mientras estos dos tipos de colegio poseen un rendimiento similar en todas las pruebas, con una ligera superioridad de los PV, los alumnos CH consiguen aproximadamente 30 puntos más en Lectura y Ciencias Sociales, y hasta 50 puntos más en Matemática, reflejando una enorme brecha de resultados académicos. (Agencia de la Calidad , 2016, pág. 16)

Tabla N° 1 comparativa resultados SIMCE

Variable	Obs.	Media	Desv. Est.	Mín.	Máx.
HC					
Lectura	103.525	260,589	53,75	125,26	403,43
Matemática	105.570	284,90	64,38	84,51	422,09
Sociales	105.312	266,06	50,68	147,65	411,07
TP					
Lectura	36.655	230,59	45,23	125,26	403,43
Matemática	37.451	233,65	53,96	85,28	422,09
Sociales	37.389	229,81	40,48	147,65	394,45
PV					
Lectura	52.460	231,53	47,01	126,46	403,43
Matemática	53.729	236,75	57,91	85,88	422,09
Sociales	53.647	232,44	43,20	147,68	411,07

(Elaboración Propia, Fuente: Estudio Agencia de la Educación 2016)

1.1.1 Situación de la EMTP

En su conjunto, los antecedentes presentados invitan a profundizar en el estudio de las condiciones institucionales que distinguen a los establecimientos TP de aquellos que ofrecen exclusivamente educación científico humanista (CH) o ambas modalidades educativas (establecimientos polivalentes, PV)¹. “Estas diferencias caracterizan, a su vez, las desiguales oportunidades educativas que reciben los estudiantes de acuerdo a la modalidad que siguen. Por otro lado, también resulta necesario preguntarse por las

variables asociadas a la selección realizada al finalizar la educación básica, sobre el tipo de enseñanza media con la que se continuará, buscando comprender qué hace a ciertas familias optar por un tipo de educación u otro para sus hijos” (Agencia de la Calidad , 2016, pág. 11)

El presente estudio aborda en algunos aspectos los malos resultados de estudiantes Chilenos en especial de ETP, esto está reflejado en las pruebas SIMCE y PSU de cada año, el análisis se hizo considerando los currículos oficiales vigentes del Mineduc y las materias que son evaluadas, y uno de los fenómenos que se produce es que los estudiantes técnicos tiene menos horas lectivas dedicadas a esos ramos tradicionales como los son matemáticas, lenguaje e historia a comparación de los de científico humanista que tiene 23 horas a la semana.

Por otra parte, según el informe de Pearson educación 2020 “el sesgo más fuerte se produce en matemáticas.” El análisis indica que ese ramo los alumnos técnicos revisan 43 contenidos matemáticos en tercero y cuarto medio, mientras que en científico – humanista. (Pearson Educacion 2020, 2013, pág. 116).

Las mediciones nacionales e internacionales coinciden en que las matemáticas es una de las áreas más problemáticas en términos de rendimiento de los alumnos.

1.2 Problemas básicos en la ciencia agrícola donde se utilizan las matemáticas geométricas

El problema que aborda este estudio está relacionado con la tendencia actual sobre la enseñanza y el aprendizaje en la Formación Técnica Profesional específicamente en la enseñanza de las matemáticas(geometría) relacionado directamente con la mención de agricultura, Modulo Técnica de cultivos Vegetales

Existe una gran variedad de problemas donde se utilizan las herramientas matemáticas en la agricultura. Para agruparlos y diferenciarlos se consideraron tres clases de problemas básicos fundamentales (Chavez, 2006)

⇒ 1-Problemas de Optimización: Aquí se enmarcan los problemas fundamentales de carácter agropecuario que puedan ser resueltos aplicando teoría de extremos, es decir, hallar el valor óptimo de una función que esté sujeta, o no, a ciertas restricciones.

⇒ -Problemas Geométricos: Son aquellos problemas relacionados con las especialidades agropecuarias que se solucionan a través de métodos de visualización de cuerpos geométricos, descriptivos.

⇒ 3- Problemas para obtener cálculos y relaciones entre magnitudes: Son aquellos problemas agropecuarios los cuales se solucionan a partir de la modelación matemática utilizando como herramienta temas tales como: dependencia funcional entre magnitudes, derivadas, integrales y ecuaciones.

Sin embargo, es notorio que existe el conocimiento o dificultad en la comprensión de algunos conceptos y propiedades geométricas, cuando los estudiantes llegan a tercero medio, en esa etapa los alumnos deben conocer y usar con propiedad el lenguaje de la geometría, pero no es suficiente que se aprendan las figuras, formulas, sino que deben ser capaces de poder aplicarla, de poder explorar e investigar sus propiedades geométricas a través de su uso en numerosas oportunidades como trabajo practico en campo, resolver problemas en la realidad.

Y de aquí surge la necesidad de considerar el uso de otras metodologías que despierte el interés del estudiante por las matemáticas geométricas aplicadas a la agricultura, con instrumentos innovadores, tanto en una sala de clase, uso de las Tic, y la aplicación de estas, ya que es difícil conseguir que los estudiantes lleguen a la parte geométrica , por ejemplo de medir el área de un terreno, el volumen, si no comprueba que lo que se está

enseñando es verdad; es por ello, se sugiere en este trabajo de investigación la incorporación de un programa tecnológico como un valioso auxiliar para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, donde aplicara, teoría, diseño y práctica, ya que se presentara de manera dinámica y más accesible que no son posibles lograr con los medios tradicionales como el lápiz y papel.

Según Lastra el uso de la tecnología como un software en matemáticas y en particular aplicada en geometría, permite tomar en cuenta las tendencias actuales en cuanto a las metodologías de la enseñanza, desarrolla la visualización, la aplicación y el comprobar del que hacer, en estos aspectos está relacionado con las teorías constructivismo del conocimiento, las cuales plantea que el alumno construye, asocia y aplica de forma significativa su propia experiencia. (Lastra, 2005, pág. 27)

Al disponer de medios necesarios para llegar a concretizar estas ideas, la geometría aplicada a la agricultura brinda al estudiante la posibilidad de trabajar con temas específicos de la agricultura y en este caso diseñar un sistema de siembra, plantación y diseño de riego, así mismo los estudiantes desarrollan mejores habilidades para visualizar otras relaciones geométricas y que permite alcanzar un dominio matemático superior.

Así mismo la tecnología que nos brinda hoy en día , nos invita a reflexionar a como los profesores de la ETP pueden hacer una revolución tecnológica, por lo que se hace necesario usar creatividad, e imaginación para encontrar la mejor forma de fusionar la teoría el diseño y la practica en sí, para potenciar el desarrollo integral de los estudiantes TP, por lo tanto con el trabajo de nuevas tecnologías y uso de las TIC que brindan un complemento importante en esta área, la oportunidad de que puedan visualizar múltiples situaciones de un solo problema planteado

1.1 Escenario actual de la EMTP.

Diversos informes evidencian que la Educación Media Técnico Profesional, asiste casi la mitad de la población, y en su mayoría, se trata de alumnos de bajos recursos (el 91 % proviene de los primeros quintiles de ingreso). en su currículo solo el 55% de lo tiene grandes falencias de las matemáticas en la Educación Media Técnico, tiene grandes deficiencias, como ejemplo geométricas, están relacionado directamente en la ay es por eso que en la Enseñanza Media Técnico profesional, es importante darle un auge en relación a las matemáticas geométricas en especial a los módulos agrícolas que en alguna unidad impliquen matemáticas geométricas , como ejemplo en relación a análisis es la memorización de conceptos y propiedades, que muchas veces no son comprendidos por todos los estudiantes en especial en los módulos de especialidad. (Panorama de la EMTP, Agencia de la Calidad, 2016)

Cuando surge el concepto de la sociedad del conocimiento y la información, debemos tener claro los nuevos avances en cuanto a la tecnología y sobre la necesidad de solucionar problemas en la especialidad de una forma innovadora, donde las habilidades del siglo XXI utilicen la alfabetización informacional para comprender los nuevos conceptos y conocimientos que se acomodan y complementan en el plano de matemáticas en la actualidad.

La capacidad que la educación tenga para adaptarse a los nuevos cambios tecnológicos determina si se logra alcanzar el desarrollo donde el rol que ocupa los sistemas de educación con la formación continua es determinante.

El acercamiento entre los sectores formativos y productivos permite que la EMTP se desarrolle y funcione de una forma dinámica para que responda a las exigencias correspondientes según los cambios tecnológicos en el sistema educativo.

Actualmente existen desafíos para la EMTP que relacionan a la trayectoria formativa con la trayectoria laboral, alineadas a la vez con los nuevos desafíos sociales y tecnológicos ,

para identificar estos desafíos es necesario tener conocimiento de las cinco dimensiones de análisis “tres dimensiones centrales para la configuración de un sistema de Formación Técnico-Profesional que apoye el desarrollo de trayectorias de vida de estudiantes y trabajadores (Gobernanza e Institucionalidad; Pertinencia y Calidad; y Trayectorias y Rutas Formativas) y dos de soporte para ello (Financiamiento; e Información y Comunicaciones)” (UNESCO, 2017, pág. 16)

Cabe destacar que en la actualidad a nivel mundial se ha incrementado la necesidad de introducir en las investigaciones los modelos y las herramientas estadístico-matemáticas de avanzada (Rodríguez, 2001) El uso e interpretación adecuada de estas técnicas permiten la toma de decisiones óptimas, la eficiencia y el logro de empeños superiores en las diferentes esferas y muy en especial en el sector agrario, cuya aplicación favorece el desarrollo de los sistemas productivos (Rodríguez y Bermúdez, 1995).

El carácter integral de la solución de las tareas científicas y económicas actuales, así como la alta eficiencia de los especializados métodos utilizados para influir sobre los objetivos de trabajo, exigen una alta preparación del especialista, en particular, de la rama agropecuaria, que le permita emitir criterios en los procesos agrícolas, con altos niveles de fiabilidad.

Por otra parte, el progresivo aumento de la población mundial, la necesidad creciente de garantizar la alimentación de ésta, así como los cambios climáticos han conllevado al desarrollo constante de la investigación agrícola. Ejemplo de ello resulta la transferencia de novedosas técnicas de análisis estadístico que son aplicadas en otras ramas de la ciencia, basadas en las propiedades físicas y químicas de los materiales hacia el campo de la ingeniería agrícola (Betancourt *et al*, 2009).

¿Qué puede hacer la EMTP para estimular una mejor educación para el siglo XXI?

Lo principal es trabajar y desarrollar la metodología de aprendizaje que esté basado en proyectos los cuales han obtenido muy buenos resultados donde se implementa y promover la argumentación a través de la comunicación y el dialogo entre estudiantes y para ellos.

Además, fomentar la reflexión y la aplicación en terreno de los aprendizajes obtenidos, poniendo en práctica las habilidades a través de ejemplos reales directamente vinculados al área agrícola y en conjunto con las tecnologías que sean más pertinentes al mundo actual. (Navarro, 2017)

1.4 Uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) y los aprendizajes de los alumnos de enseñanza media.

A pesar de que la sociedad completa está inmersa en este contexto, han surgido numerosas etiquetas para distinguir a quienes se vieron rodeados por este nivel de tecnología desde su nacimiento. Algunos autores han destacado que “estas generaciones están más habituadas a las nuevas tecnologías y a la recepción instantánea de información, presentando además preferencias por lo grafico antes que lo escrito, y por la búsqueda constante de fuentes de gratificación inmediatas” (Prensky, 2001; Helsper y Eynon, 2010).

Adicionalmente, a los jóvenes se les ha atribuido la capacidad de prestar atención a varias tareas al mismo tiempo, lo que es desmitificado por algunos autores, que argumentan que “el cerebro humano no puede realizar más de una actividad de alta exigencia cognitiva simultáneamente, sino que solo tareas triviales que dan espacio a cambios repentinos y constantes en el foco de atención” (Reig y Vilches, 2013).

Según los datos del Censo Nacional de Informática Educativa del 2013 del Ministerio de Educación, el 74% de los establecimientos municipales cuenta con conexión a internet, lo que para establecimientos particulares subvencionados llega al 84%. Además, hay una disponibilidad creciente de proyectores multimedia (en promedio de un proyector cada cuatro docentes) y de pizarras digitales interactivas.

No obstante, las mejoras en el equipamiento no necesariamente aseguran un uso pedagógico de estos recursos. Solo el 0,9% de los establecimientos educacionales alcanza un uso avanzado de las tecnologías en el ámbito pedagógico, mientras que el 87,4% se encuentra en un estado intermedio y un 11,7% en un estado incipiente (Mineduc., 2013)

Además, la literatura señala que cuando las herramientas tecnológicas son utilizadas en el aula, se hace para apoyar prácticas tradicionales de enseñanza, replicando con tecnologías lo que se hace habitualmente sin estos recursos. (Cuban, 2001; Hinostroza, Labbé, y Claro, 2005; Plomp y Voogt, 2009; Trucano, 2005; Balanskat, Blamire & Kefala, 2006).

Así, el uso de tecnologías en el aula depende del sentido que le entreguen los usuarios, ya sean docentes, estudiantes o directivos, en un contexto donde interactúan distintos actores con diversas expectativas, conocimientos, creencias y antecedentes sociales y culturales (Garrido, J., Rodríguez, J., Pino, S., Mujica, E., Basaez, C & Pérez, M, 2008).

En este sentido, resulta relevante conocer como los recursos tecnológicos están siendo incorporados al proceso de enseñanza y aprendizaje, y cuáles son las representaciones sociales de los distintos actores educativos acerca de estas tecnologías, sobre todo en un contexto en donde estos recursos permean todo ámbito de la sociedad actual.

1.5 Las TIC en la Educación Media Técnico profesional.

Las tecnologías de las comunicaciones, permite preparar a las nuevas generaciones, ha sido una de las prioridades de la educación en Chile, en los últimos años, dada la necesidad de enfrentar las exigencias que demanda el acelerado desarrollo científico, y tecnológico, singular importancia adquiere dentro de este marco la Educación Técnica Profesional, en ella se intenta descansar en la preparación de estudiantes capacitados, digitalmente para enfrentar la era digital de hoy.

De modo general en la década de los ochenta, cuando se introdujeron las primeras actividades con computadora, esta se usó directamente en la educación, como un medio para la enseñanza de algún lenguaje de programación que nos acercara al uso de la tecnología que se han ampliado enormemente.

Por otra parte, Gómez, comento que “el uso de la computadora ha abierto posibilidades de obtener conclusiones de los estudios matemáticos, al permitir visualizar entes abstractos.” (Nuñez, 2003, pág. 2).

Según (Blanco) “los estudio nos muestra, a pesar de los esfuerzos de los investigadores por presentar nuevos métodos, recursos o materiales sobre enseñanza de la geometría de muchos estudiantes que ya han egresado y están inserto en el mundo laboral , tiene un gran vacío matemático y los que siguen estudios superiores a las facultades con falta de conocimientos y concepciones sobre la geometría y otros cálculos básicos, su enseñanza que hace unos años, lo que indica que se sigue enseñando igual que antes de tales reformas” (Blanco, 2004, pág. 249).

De acuerdo con estos autores, cabe destacar que en tercero y cuarto medio convive 2 formaciones: la general y la diferenciada. Y como se presentan estos programas (curricular diferentes, y la dinámica de los docentes (general y técnicos).

Es evidente que, con el paso de tiempo, las metodologías utilizadas en la enseñanza de las matemáticas han ido evolucionando y cambiando, puesto que los establecimientos EMTP, se han entregado más recursos para emplear en el aula, pero aun así en los módulos técnicos, se mantiene la pedagogía tradicional Peña (2010) indica que los docentes:

- ⇒ Se limitan a presentar dibujos de los cuerpos geométricos a los alumnos en el plano, sin dar la opción al alumno representarlo en lo práctico.
- ⇒ Demuestran poco manejo de las teorías de las matemáticas en especial en lo agrícola, cuando se realiza algún trabajo práctico.
- ⇒ Apenas utilizan herramientas multimedia, para la visualización, y razonamiento y deducción del alumno.

La calidad de la ETP en matemáticas geométricas, utilizada en la mención Agricultura, puede mejorarse empleando las TIC como, por ejemplo, programas de geometría didáctica como recurso en una sala de clase y en lo práctico, hoy en día los jóvenes están rodeados de tecnología y la emplean a diario. El uso de las TIC en la ETP aporta numerosas ventajas frente a la metodología tradicional, dando un aprendizaje significativo, que permita al alumno que formule una hipótesis, relacione los conocimientos obtenidos en el aula, pasando por un diseño en un laboratorio de computación y sean comprobados en la práctica real (terreno).

A partir de la observación de figuras geométricas elementales, el estudiante ira descubriendo, diseñando, dando características y definiciones a distintas figuras geométricas, que pueden encontrar en un día de campo. Como, por ejemplo. Para comprobar su efectividad en la enseñanza de las matemáticas donde, por ejemplo, utilicen geometría y de esta forma dar un aprovechamiento del uso de las TIC dando un grado académico de los estudiantes de tercero medio de un Liceo Agropecuario.

1.6 Pregunta de investigación.

¿Cómo se fortalecen las habilidades Matemáticas, específicamente en geometría a través de las TIC, en los estudiantes de cuarto medio que imparten una Carrera Técnica profesional con mención agricultura (modulo Técnica de cultivos Vegetales)?

1.6.1 Objetivos general

Conocer la forma o metodología actual en los aprendizajes de la geometría en busca de una mejora en el rendimiento y aprendizaje mediante el uso de las TIC, favoreciendo la visualización, que lleven a cabo el diseño y la experimentación, a través del descubrimiento, en los estudiantes de ETP mención Agricultura.

1.6.2 Objetivos específicos

- ⇒ 1. Identificar las acciones que realizan los docentes a través de los métodos utilizados para mejorar el aprendizaje en un ambiente dinámico con respecto a las propiedades geométricas.
- ⇒ 2. Describir la percepción que tienen los docentes técnicos con respecto a los medios para llegar al aprendizaje en los estudiantes de EMTP en la especialidad agricultura, especialmente en el área matemática (geometría).
- ⇒ 3. Diseñar material didáctico mediante el uso de las TIC, para fortalecer las habilidades matemáticas, en los estudiantes de ETP mención Agricultura con la finalidad de contribuir

al desarrollo de las habilidades matemáticas de cálculos de ángulos, lados, triángulos, áreas y volúmenes, en los estudiantes, de tercero, del Liceo Técnico Profesional Los Guindos de Buin.

1.7 Hipótesis

La especialidad de agricultura carece de metodologías innovadoras y didácticas para el desarrollo de habilidades matemáticas específicamente en geometría y en relación al uso de las TIC podemos observar que no son muy bien aprovechadas ya que actualmente existen muchas formas de utilizarlas para un aprendizaje más completo.

Por lo tanto, si se aumenta el uso de las TIC y se incluyen nuevas actividades que sean dinámicas, innovadoras y significativas para los estudiantes se genera una motivación por parte del estudiante y se abren diferentes formas de desarrollar las actividades por parte de los docentes.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL.

2. Didáctica para la EMTP.

La Didáctica es una respuesta a la necesidad de encontrar un equilibrio que armonice y desarrolle variadas e innovadoras formas con respecto a la relación entre las maneras de enseñar de los educadores y el aprendizaje de sus estudiantes.

Otra causa importante ha sido reconocida en la falta de vigor de la Didáctica como ciencia, su frecuente descontextualización, sus carencias investigativas y en la inconsistencia de su ejercitación, afectada por la rutina, el dogmatismo, la superficialidad, los desaciertos, la improvisación y el desatino. Esta situación relacionada con la ausencia de una Didáctica vigorosa ha sido percibida y denunciada permanente por sus destinatarios, los estudiantes (Díaz, 1999, pág. 10)

En la formación media técnica profesional en la mayoría de sus asignaturas se realizan muchas actividades prácticas que mantienen una función activa en los estudiantes para que estos sean capaces de desarrollar sus habilidades y competencias para las distintas áreas en las que se desarrollan, por lo que la didáctica es de suma importancia para desarrollar estas competencias manteniendo actividades innovadoras y de mejor relación de forma social ,motivacional, psicológica y educacional entre el docente y el estudiante. Esto permite crear un ambiente grato donde el estudiante tenga interés por realizar las distintas tareas y actividades que les permitan desarrollar sus habilidades y actitudes conociendo nuevas metodologías que les estimule ir más allá de lo enseñado y lo aprendido.

También es un aprendizaje social, es decir, de valores, conductas y pautas, características del trabajo técnico. La educación técnica no es únicamente el aprendizaje de un saber hacer sino también de un saber ser. Este “ser” o papel social y ocupacional del técnico, es

característico de la cultura técnica desarrollada a través de su experiencia educativa, y es distinto del correspondiente al trabajador intelectual. La educación técnica implica una cultura propia, distinta de la académica tradicional. Esta cultura está formada por una ética propia, respecto al trabajo, la eficiencia, la innovación, la productividad, y la disciplina.” (Gomez, 1998, pág. 38)

Las herramientas, los equipos e instrumentos en el taller-aula son, a decir de artefactos, y éstos son, en la mirada pedagógico-didáctica, mediadores para aprender los saberes que circulan específicamente en las diferentes áreas de la educación técnica. Así, los artefactos son dispositivos de mediación didáctica situados por el PI para movilizar conocimientos, competencias y saberes de su campo disciplinar. La particularidad de su uso, ordenamiento y empleo, constituye una didáctica disciplinar de las áreas (especialidades) de la educación técnica (Sennett, 2009, pág. 11)

Se puede decir que la EMTP, tendría así una doble didáctica: la de la disciplina propiamente dicha y la del tipo de institución en que se desarrolla ya que en la mayoría de las instituciones tienen tareas y objetivos determinados por el reglamento y enfoques respectivos de la institución. Esta última se reconoce por la organización administrativa, el control de máquinas, instrumentos, generación de paradigmas, lenguajes y objetivos.

Saber enseñar en lo técnico, es organizar las piezas-artefactos, investigarlos y ponerlos en juego de la mejor manera, todo, en el modelo de enseñanza y de aprendizaje de la EMTP, y más específicamente en los objetos y artefactos que puedan ayudar en el área agrícola en el módulo de agricultura, para los estudiantes de tercero medio.

Como gran desafío en este trabajo se debe estimular a todos los participantes del proceso educacional del área agrícola a sistematizar, documentar y publicar nuevas experiencias, conformar vínculos colaborativos y de intercambio de profesores en sus saberes, y organizar seminarios y conversatorios sobre la importancia de la función de la didáctica en la formación técnica profesional para fortalecer la investigación en el taller-aula y dinamizar la didáctica de la enseñanza y los aprendizajes enfocados en el área matemática y geométrica para la especialidad Agropecuaria.

2.1 Tecnología de información y comunicaciones (TIC)

El término “TIC” Tecnología de Información y Comunicaciones es el equivalente en español del termino en Ingles “ITC (Información and Comunicación Tecnología). Este término se refiere a cualquier dispositivo o producto que sea capaz d capturar, almacenar, exponer y transmitir información de manera electrónica. Esto incluye Internet, computadores, radio, televisión digital, laptop, teléfonos celulares (Research, 2015, pág. 9)

Todos hemos sido testigo que en la última década ha habido una fuerte tendencia a incorporar la tecnología en el aula, en especial el área de las matemáticas geométricas con la intención de apoyar la enseñanza y el aprendizaje de esta disciplina, no obstante, en los LTP, lamentablemente no se ha enfoca en aplicar la disciplina matemática, en especial la geometría.

Para mejorar este propósito, además de equiparar las aulas, con el diseño y el hacer, que en esta última parte los LTP están enfocados, el aprender haciendo, pero cabe destacar que la tecnología hoy incide en cambios de muchas áreas, con mayor o menor incidencia en la sociedad.

Cuando hablamos de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), es de suma importancia manejar el concepto de alfabetización tecnológica la cual se encarga del dominio básico sobre el uso de las nuevas tecnologías y se centra en la adquisición de las habilidades correspondientes para que el uso de las TIC sea efectivo, por lo tanto, la sociedad y la educación debe estar alfabetizada en cuanto a tecnología y si este proceso no se aplica de buena forma los estudiantes de cierta forma se sentirán marginados y no habrá un avance completo para continuar el proceso.

Debido a esto tenemos que tener claro que es fundamental realizar acciones y/o actividades que permitan la familiarización de los conceptos más importantes de las TIC y que el grupo sea alfabetizado tecnológicamente.

En todo el proceso evolutivo en la educación y en la sociedad el desarrollo de las nuevas tecnologías juega un rol muy importante y Cabero señala que “La historia de las civilizaciones es en cierta medida la historia de sus tecnologías, y nunca hasta la fecha había existido una relación tan estrecha entre las tecnologías y la sociedad, y nunca la sociedad se ha visto tan influenciada por las diferentes tecnologías que están apareciendo; siendo estas, las TIC, las que más destacan sobre todas las tecnologías”. (Cabero, 2001, pág. 18)

Respecto a esta cita, pensamos que en el pasado la influencia de las tecnologías en la vida cotidiana pasaba inadvertida, porque el beneficio de éstas era de una forma indirecta y no como ahora según Cabero que existe una mejor relación entre las tecnologías y la educación en cuanto al uso y aprovechamiento de estas.

También tiene que quedar claro que las TIC principalmente no son las encargadas de la evolución en el proceso educativo si no que el proceso educativo es el responsable de usar las nuevas tecnologías para evolucionar (desarrollar conceptos relacionados con actualidad) y obtener una educación de calidad y excelencia.

Para contextualizar aún más mostraremos algunas definiciones de diferentes autores sobre las TIC:

Las nuevas tecnologías son aquellos medios electrónicos que crean, almacenan, recuperan y transmiten la información cuantitativamente veloz y en gran cantidad, y lo hacen cambiando diferentes tipos de códigos en una realidad hipertexto. (Gonzalez, 1998, pág. 28)

Las tecnologías de la información comprenden el conjunto formado por las telecomunicaciones y la informática y todos sus antecedentes y consecuentes (microelectrónica, redes de ordenadores, ofimática, groupware, red Internet, tecnologías del multimedia, etc.), conjunto que, como infraestructura creciente en tamaño y capilaridad tendiente a la ubicuidad (Vacas, 1999, pág. 28)

Se refiere a que estas éstas giran en torno a cuatro medios básicos: la informática, la microelectrónica, los multimedia y las telecomunicaciones. Y lo que más importante, giran de manera interactiva e interconexiónada, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas, y potenciar las que pueden tener de forma aislada (Cebreiro, 2007, pág. 28)

Las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC) son un término que se utiliza actualmente para hacer referencia a una gama amplia de servicios, aplicaciones, y tecnologías, que utilizan diversos tipos de equipos y de programas informáticos, y que a menudo se transmiten a través de las redes de telecomunicaciones (Comisión de Comunidades Europeas, 2008)

2.2.1 Incorporación de las TIC en la Educación.

Hace algunos años, la mayoría de usuarios de computadores eran personas para las que la informática era un pasatiempo muy divertido e interesante. Estos individuos aprendieron intuitivamente los modelos mentales necesarios para adaptarse a los ordenadores, sin embargo, con la expansión al resto de la población, el usuario mayoritario pasó a ser un tipo de persona para la que los ordenadores no son una parte central de la vida o una afición, sino una herramienta más a su disposición en la vida cotidiana.

La irrupción de las TIC en el mundo educativo tiene múltiples implicancias, desde la razón de ser de la escuela y demás instituciones educativas, hasta la formación básica que precisan las personas, la forma de enseñar y de aprender, las infraestructuras y los medios que se utilizan para ello, la estructura organizativa de los centros y su cultura

La vinculación entre la idea de innovación con los previsible cambios aportados por la incorporación de las TIC, representa un importante punto de interés. Sin embargo, es evidente que la simple presencia de tecnologías novedosas en los centros educativos no garantiza la innovación en su significado real. Careaga y Avendaño “señalan que cuando los profesores se exponen a la integración curricular de las TIC se encuentran con opiniones preestablecidas formadas por años de experiencia pedagógica y de aprendizajes previos, lo cual requiere de un proceso de asimilación de las propuestas innovadoras. Por tanto entendemos que la innovación debe ser concebida como el cambio producido en las concepciones de la enseñanza y en los proyectos educativos, en la manera de pensarlos y de llevarlos a la práctica” (Careaga y Avendaño, 2006, pág. 54).

La incorporación y utilización de las TIC en la educación puede generar múltiples ventajas como influir positivamente sobre el proceso de enseñanza aprendizaje (Roig, 2002), “favorecer la motivación, el interés por la materia, la creatividad, la imaginación y los métodos de comunicación.” Tabla N^o 1.

Tabla N^o 2. TIC en la Educación (ventajas y desventajas)

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Favorece el acceso a una gran cantidad de información y de forma más rápida integrando texto, sonido e imagen.	Escasez de recursos tecnológicos en los centros educativos.
Constituye un medio de expresión y un canal de comunicación.	Carencia de formación tecnológica.
Motiva el autoaprendizaje, una individualización del aprendizaje y un trabajo más creativo en el aula.	Resistencia al cambio por parte del profesorado.
Permite producir simulaciones que beneficie al alumno en la toma de decisiones.	La aparición continua de nuevas tecnologías crea confusión e inseguridad.

Su uso, junto a los clásicos recursos, propicia el acceso a la información en igualdad de oportunidades.	Exclusión social para quienes no las manejen.
Permiten formas de crear conocimiento similar a las de la vida laboral.	Necesidad de un nuevo rol del profesorado.
Puede constituir un medio de lucha contra el fracaso escolar.	Puede incrementar las diferencias sociales.

Elaboración propia a partir de (Segura 2007)

Los profesores tienen múltiples razones para aprovechar las nuevas posibilidades que proporcionan las TIC para impulsar un nuevo paradigma educativo más personalizado y centrado en la actividad de los estudiantes. Además de la necesaria alfabetización digital de los alumnos y del aprovechamiento de las tecnologías para la mejora de la productividad en general, el alto índice de fracaso escolar y la creciente multiculturalidad de la sociedad constituyen poderosas razones para aprovechar las posibilidades de innovación metodológica que ofrecen las TIC para lograr una escuela más eficaz e inclusiva (Marques, 2007).

Desde el punto de vista de la enseñanza y el aprendizaje, el uso inteligente de las TIC fomenta y facilita un enfoque didáctico interactivo y exploratorio, estimula el desarrollo de estilos de aprendizaje más activos, y apoya el desarrollo de competencias. (Segura et al, 2007, pág. 78)

2.2.2 Las TIC en las matemáticas Geométricas.

En la actualidad las matemáticas han destacado una suma importancia, para el mundo del trabajo, y es por eso que es de suma importancia incorporarlas de la mano con las nuevas tecnologías de hoy en día, como un medio que permite al estudiante obtener conclusiones, realizar observación y comprobar lo que se está aprendiendo, el papel que la tecnología puede tener en la educación matemáticas de acuerdo a Balacheff (1996,

citado en Gomez" es el de ser un medio con el que los estudiantes tiene encuentros organizados por el profesor para que de esto surja conocimiento" (Gomez, 1997, pág. 11)

El consejo Estado Anídense de profesores de las Matemáticas (2003 a) afirmo que:

"Las tecnologías electrónicas, tales como calculadora y computadoras, son herramientas esenciales para enseñar, aprender y "hacer" matemática. Estas herramientas ofrecen imágenes visuales ideas matemáticas, imágenes en 3 dimisiones, que facilitan la organización y el análisis de los datos y hacen calculo en forma eficiente y exacta. Ellas pueden apoyar las investigaciones de los estudiantes en todas las áreas de las matemáticas, en especial Geometría, estadística, números naturales etc., cuando los estudiantes disponen de herramientas tecnología, se pueden concentra en tomar decisiones, razones y resolver problemas".

Cabe destacar que "los estudiantes pueden aprender más matemáticas y en mayor profundidad con el uso apropiado de la tecnología. La tecnología no se debe utilizar como un reemplazo de la comprensión básica y de las intuiciones, más bien, puede y debe utilizarse para fomentar esas comprensiones e intuiciones. (Dunham, 1994, pág. 12)

En los programas de enseñanza de las matemáticas, la tecnología se debe utilizar de forma frecuente y responsablemente, con el objeto de enriquecer el aprendizaje de las matemáticas por parte de los alumnos. La tecnología al mismo tiempo ofrece a los profesores herramientas u opciones para adaptar la instrucción a necesidades específicas de los alumnos en especial de los EMTP.

Cabe destacar que esta herramienta tecnológica la podemos, ocupar con estudiantes que se distaren fácilmente, o que no tiene interés por aprender las matemáticas, pueden

concentrarse mejor cuando la tarea se realiza en un computador y pueden experimentar, diseñar y aplicar, así por ejemplo los estudiantes que tienen problemas con los procedimientos básicos pueden desarrollar y demostrar otras formas de comprensión matemática, que eventualmente pueden a su vez, ayudarles a aprender los procedimientos.

De igual forma en muchos establecimientos con EMTP, hay estudiantes con TEL, que de cierta forma ayudara a integrarlos en las matemáticas Geométricas.

Las necesidades de interactuar con un computador tienen influencia en la motivación de los jóvenes, por sí misma, por los contextos imaginarios y mezclados de la realidad, donde pueden diseñar de forma virtual y lo pueden aplicar en su práctica en cada módulo, cabe destacar que, aunque se ha dado un impulso en el uso de la tecnología, aun muchos profesores rechazan el uso de calculadoras y computadores porque creen que su uso inhibirá otras habilidades.

Según Hitt señala que:

“El profesor de matemáticas sentirá la necesidad del cambio cuando se le presenten materiales y estudios que muestran efectividad de la tecnología en el aula, en donde se presente un concepto inmerso en una situación y donde se busque el adecuado sistema de representación para la visualización y la imaginación de los estudiantes” (Gamboa, 2007, pág. 16)

Cabe destacar que la tecnología no es la solución a los problemas de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en EMTP, específicamente en los módulos de agricultura, pero todo indica que ella se convertirá paulatinamente en una herramienta poderosa en la educación TP, en donde los estudiantes, puedan dar un sentido a la información y enseñanza entregada, para así salir al mundo laboral.

2.2.3 Impacto de las TIC en la Agricultura.

En el contexto, de las tecnologías de la información y de las comunicaciones (TIC), se ha transformado en una poderosa herramienta, para el acceso y la organización del conocimiento disponible, para los agricultores. Las TIC cumplen un rol fundamental en la actualidad, ya que facilitan la implementación de nuevas tecnologías, para transformar y potenciar el aprendizaje la interacción entre productores.

Claramente el uso de las nuevas tecnologías es un aporte, como en la metodología del profesor para realizar clases más didácticas e innovadoras con presencia de las “TIC” y para el aprendizaje de los estudiantes, ya que adaptando el uso de este material tecnológico se va modificando la forma de encontrar y crear nuevos proyectos relacionados con el área de geometría que permiten a los jóvenes el desarrollo de sus habilidades significativamente y lograr que presenten su trabajo de una formas más variada en el terreno.

Además, el aporte de las TIC ayuda a un avance también en la educación a modo general por el uso de los instrumentos y herramientas que favorecen la adquisición de conocimientos más complejos que los básicos y de un modo más interesante y eficiente.

En lo específico las TIC ayudan a la creación de nuevos proyectos con nuevas tecnologías ampliando el recorrido y proceso de enseñanza con conceptos significativos y a nivel de capacidad y habilidad geométrica que permitan un desarrollo mayor para los estudiantes con el uso actualizado de sus propias herramientas.

Como impacto de las TIC en los diferentes procesos de enseñanza es que una herramienta tecnológica y actualizada es capaz de procesar, almacenar y sacar una síntesis de la información y poder utilizarla en lo práctico de formas variadas facilitando y desarrollando otros ritmos de aprendizaje.

2.2.4 La presencia de tecnología (software matemático) en EMTP, mención Agricultura, modulo Técnica de cultivos vegetales.

La presencia de la tecnología en el aula se convierte en una herramienta capaz de aportar a las lecciones de matemática geométrica en distintas representaciones que, pueda ser utilizadas para la ayuda de trabajos prácticos, como por ejemplo diseñar un sistema de siembra, medir área, perímetro, pero de forma digital es decir proyectarlo antes de hacerlo en situ.

Para reflexionar sobre el uso de la tecnología en las clases de matemáticas tenemos que tener en cuenta:

Tecnología: la tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; esta influye en las matemáticas geométricas, que se enseñan y se pretende mejorar el proceso de los estudiantes de EMTP.

Alemán señala las ventajas del uso de las computadoras en la enseñanza de las matemáticas son:

- ⇒ Participación activa del alumno en la construcción de su propio aprendizaje, ya que pueden diseñar, crear, visualizar, implementar.
- ⇒ Interacción entre alumno y la máquina.
- ⇒ Una atención individual la estudiante.
- ⇒ La posibilidad de crear micro mundo que le permitan explorar y ejecutar su proyecto.
- ⇒ El desarrollo cognitivo del estudiante (Aleman, 2002, pág. 11).

Ventajas en el uso de las TIC.

- Favorecen la motivación e interés del estudiante.
- Facilita una enseñanza interactiva y colaborativa.
- Permite acceder a mayor cantidad de información y de forma más rápida.
- Permite el aprendizaje por simulación.

- Se adapta a los distintos ritmos de aprendizajes de cada estudiante.
- Despierta el interés y motivación de los estudiantes.

Desventaja en el uso de las TIC.

Peña (2010) indica que el docente, para incorporar las TIC en la sala de clases encuentran bastantes limitaciones, como la falta de material tecnológico, no hay suficientes computadores disponibles, también un punto muy importante la falta de conocimiento por parte del profesor, mostrando en ocasiones rechazo a los cambios, las carencias de infraestructura adecuadas.

Otro punto importante es que los profesores tienen una escasa formación en el uso de las TIC. En esto influye negativamente, al momento de enseñar.

No hay buenos ejemplos de desarrollos curriculares, basados en la aplicación de matemáticas geométricas y uso de las TIC, relacionado con la agricultura. (Peña, 2010, pág. 17)

2.3 Teorías sobre la visualización de las matemáticas y el uso de las “TIC”.

Primero que nada, debemos preguntarnos ¿Cuál ha sido el papel de la visualización en matemáticas a lo largo del tiempo en los estudiantes?

Pitágoras consolidó la matemática como ciencia; el estudio de los números y sus relaciones eran estudiados a través de configuraciones diversas realizadas con piedrecillas, para ello lo visual y los procesos de visualización eran algo totalmente naturales a la matemática.

En cambio, para Platón el papel específico de la imagen en la construcción matemática se resalta fuertemente y se hace más explícito. La imagen evoca la idea, como la sombra evoca a la realidad.

Para Gauss ha llamado la matemática una ciencia del ojo.

Lo que destaca, es que la visualización ha sido la tónica general en el trabajo creativo de los matemáticos de todos los tiempos, uno u otro tipo de imagen acompaña constantemente su reflexión, probablemente aun la más abstractas, aunque la naturaleza de esta imagen presenta una variedad de individuos mucho mayor de los que sospechamos.

Otro concepto según Galvis “los gráficos pueden ser la diferencia índole, de acuerdo a lo que traten de apoyar, así como de la dinámica que posean:

- ⇒ Los dibujos y esquemas pueden ser muy útiles para trabajar conceptos o ideas, para presentar el contexto o reafirmarlo.
- ⇒ Las animaciones sirven para mostrar, ensayar y proyectar el funcionamiento de algo, para destacar elementos o para motivar.
- ⇒ La imagen, dibujos, diagramas, gráficos, son aspectos particulares dentro del proceso de visualización, ya que con estos se puede representar un fenómeno de cualquier índole o formar en la mente una imagen visual de algo abstracto (Galvis, 1992, pág. 2)

Guzmán señala que:

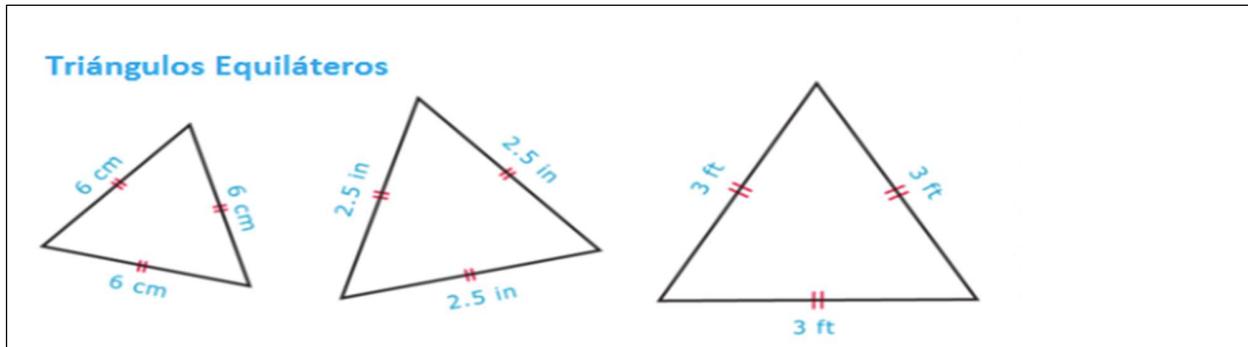
“Las ideas, conceptos y métodos de las matemáticas presentan una gran riqueza de medios visuales, representables de forma intuitiva geoméricamente, cuya utilización resulta muy provechosa, tanto en la tarea de presentación y manejo de tales conceptos y métodos y manipulación de los conceptos” (Perez, 1999, pág. 4)

Según los antecedentes antes mencionado, sin duda la computadora ha tenido una gran influencia en el reintegro de este tipo de consideraciones ya que la manipulación del entorno geométrico permite la ampliación la experiencia del estudiante, en especial EMTP.

En la adquisición de estas experiencias Armella (2003, p. 3) nos presenta en ejemplo de como la visualización y las representaciones externas nos permite la validación de los enunciados matemáticos. Por ejemplo, se tiene un triángulo equilátero y se toma un

punto cualquiera se interior y desde allí se trazan las alturas a los lados del triángulo (ver ejemplos) (Armella, 2003, pág. 3)

Imagen N° 1 triángulos equiláteros



2.3.1 Teoría de Van Hiele

Como base, el diseño y la implementación en conjunto con el análisis de resultados, que nos permite analizar el nivel de razonamiento de los estudiantes en el trabajo geométrico y la elaboración y organización de actividades para la enseñanza de la geometría (Van Hiele, 1957; 1986; Gutiérrez y Jaime, 1998; Battista, 2007; Fuys, Geddes y Tischler, 1988; Jaime y Gutiérrez, 1990; Jaime, 1993; Guillén, 1996; Cabello, 2013).

Las publicaciones sobre el modelo de Van Hiele nos aportan evidencias de los tipos de dificultades y errores presentados por los alumnos (Cabello, 2013), y el grado de adquisición alcanzado en cada uno de los niveles (Jaime, 1993; Gutiérrez, Jaime y Fortuny, 1991). En Owens y Outhred (2006) y Battista (2007) se ofrecen revisiones muy detalladas de la investigación relacionada con el modelo de Van Hiele, así como análisis de cuestiones de investigación abiertas.

Por lo tanto, se sintetiza las características básicas de este modelo, que están descritas en cinco principios o más bien fases del aprendizaje. Se trata de criterios para organizar la secuencia de tareas o actividades, problemas que se plantean a los alumnos de manera que pueda favorecer su aprendizaje y de esta forma poder mejorar el nivel de razonamiento y para resumir las fases descritas según, (Jaime y Gutierrez, 1990) (De la Torre, 2003)

- *Fase 1 (información):* “el profesor plantea actividades que introduzcan a los estudiantes en el nuevo tema de estudio. Las actividades sirven también para que el profesor se informe de los conocimientos previos y el nivel de razonamiento de sus alumnos”.
- *Fase 2 (orientación dirigida):* “los estudiantes empiezan a explorar el nuevo tema de estudio resolviendo actividades y problemas planteados con el objetivo de dirigirlos al resultado correcto, para que descubran, comprendan y aprendan los conceptos y propiedades básicos del tema”.
- *Fase 3 (explicitación):* “esta fase es transversal a las otras fases. Los estudiantes presentan y argumentan resultados y conclusiones. Se fomenta el diálogo, el intercambio de ideas y la discusión en la clase. El vocabulario utilizado es acorde al nivel de razonamiento”.
- *Fase 4 (orientación libre):* “los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos en las fases anteriores para resolver problemas más complejos o situaciones novedosas. Deben completar y profundizar en su conocimiento, para lo cual se apoyan en lo aprendido en la fase 2”.
- *Fase 5 (integración):* “el profesor procurará que los estudiantes logren una visión global del tema estudiado, integrando los nuevos conocimientos en una red que los relacione entre sí y con otros contenidos matemáticos pertinentes estudiados con anterioridad.”

Cabe destacar que la geometría es una ciencia que tiene como objetivo principal analizar, organizar y sistematizar los conocimientos espaciales sobre cambios de posición y formas por lo que existe una relación directa con lo que se busca realizar en este trabajo, facilitando las herramientas necesarias para que los jóvenes analicen el contenido, luego organicen los diferentes proyectos a realizar y finalmente que ocurra la sistematización

del conocimiento en todo el proceso y se pueda llevar a la practica con opciones que los estudiantes puedan crear nuevos proyectos, de los cuales puedan hacer valido en su prácticas de campo.

2.4 Adquisición de habilidades geométricas como medición de áreas, perímetro y sus propiedades.

Durante siglos uno de los pilares fundamentales de la formación académica , centrándose principalmente en el pensamiento geométrico, el cual se basa en el conocimiento de un modelo del espacio físico tridimensional que debe iniciarse desde las primera relaciones del niño con el medio y que se sistematiza y se generaliza a lo largo del estudio de los contenidos geométricos, cuando se habla de conocimiento geométrico, no es solamente visualizar una determinada forma y saber el nombre correcto; si no que aplica también el explorar también conscientemente el espacio, descubrir figuras, su transformaciones, y modelarlas en el espacio practico, como por ejemplo la distribución de un campo agrícola.

Otros antecedentes según, Rebollar al generalizar la habilidad geométrica como “la construcción y dominio, por el alumno, del modo de actuar inherente a una determinada actividad, que le permite buscar o utilizar conceptos, propiedades, relaciones, procedimientos, como emplear estrategia de trabajo, realizar razonamientos (Rebollar, 2010, pág. 86)

Otro de los conceptos de habilidades geométricas podeos encontrar en lo citado por Gutiérrez (2005) entendiéndose como las habilidades de generar, retener y manipular imágenes mentales, donde podemos hacer objetos, relacionarlos etc.

Al mismo de busca proporcionar una clasificación de los procesos cognitivos, buscando las habilidades geométricas, y el razonamiento, en resolución de problemas: Aprehensión perceptiva, Aprehensión discursiva y Aprehensión operativa.

Según lo señalado en los puntos anteriores:

- La **Aprehensión Perceptiva**: es definida como la identificación simple de una configuración, que puede relacionar elementos de la vida real con elementos geométricos entre sí, como ejemplo la cuadrar un campo y distribuir cultivos.
- La **Aprehensión Discursiva**: es el proceso de relación entre imagen y lenguaje matemático a través del cambio de anclaje que es pasar de lo visual a lo discursivo o situación inversa.
- La **Aprehensión Operativa**: se produce cuando el sujeto lleva a cabo alguna modificación a la configuración inicial para resolver un problema geométrico, añadiendo o quitando elementos o manipulándolo espacialmente la figura y sus componentes.

Entonces se considera la geometría entrega las habilidades relacionadas al espacio y las imágenes, se trata entonces de inducir a los alumnos a establecer conexiones entre los aspectos visuales y los aspectos analíticos de los conceptos y procedimientos al mismo tiempo analizar propiedades del espacio.

Como figura geométrica más sencilla, los triángulos han sido analizados con un alto grado de detalle desde las civilizaciones antiguas. Como ejemplo de esta los filósofos griegos ofrecieron descripciones muy minuciosas de sus formas y sus elementos, con sus propiedades y sus relaciones genuinas.

Cabe destacar que el triángulo perfecto, de lados 3, 4 y 5 unidades, fue usado por los egipcios para trazar ángulos rectos. En sus papiros se observan los tensadores de cuerdas,

que fijaban los límites de las parcelas que estaban sembradas, construyendo con cuerdas triángulos y fijando direcciones perpendiculares.

Lastra declara que:

“Una tarea importante a desarrollar en la geometría es la de proporcionar a los niños y niñas un conjunto de experiencia que les permita reconocer la diversidad de formas de los objetos que le rodean, establecer relaciones entre ellas y considerara a las formas geométricas como simplificadas de la forma en que se encuentren el entorno.” (Lastra, 2011, pág. 21)

La geometría como cuerpo de conocimiento permite analizar, organizar, proyectar en el futuro un sistema de conocimiento espaciales, que favorecen la comprensión y admiración por el entorno natural. Así también estimular en los estudiantes, la creatividad una actitud positiva hacia las matemáticas y en los profesores ayuda a crear una estrategia de constructivismo (Lastra, 2011, pág. 21).

2.5 Uso de las TIC en geometría.

En la actualidad son muchos los recursos que se pueden utilizar para la enseñanza de la geometría, entre ellos los programas de geometría dinámica, los cuales han abierto nuevas posibilidades para que los alumnos se interesen y puedan aprender geometría de un forma más significativa, en general estos programas ayudan a acercar los contenidos matemáticos y geométricos a los estudiantes, para que de esta forma motivarlos y fomentar su comprensión del por qué, es por eso que con esta propuesta didáctica permita entregar a los estudiantes de ETP, mención agricultura , que puedan despertar el interés de la matemáticas en especial de las geometrías, ya que al omento de egresar al campo laboral o a estudios superiores, están sumergidos en estas áreas, y lo que se pretende es dar énfasis a obtener estudiantes calificados.

“Los programas de geometría dinámica son útiles para que el alumno descubra por si mismo concepto y procedimiento mediante la exploración de situaciones practicas concretas” (Peña, 2010, pág. 66)

Costa (2001, citado en García, 2011) también señala que los programas de geometría dinámica “pueden ayudar a potenciar y hacer evolucionar de un modo revolucionario a la enseñanza de la geometría” (Garcia, 2011, pág. 10)

La ventaja de usar software es que sus construcciones son dinámicas y permite interactuar con ellos, se crean construcciones de geometría elemental, donde los elementos de definen por propiedades cualitativas y no mediante ecuaciones, si no que permite que la imaginación de estúdiate pueda llegar más allá.

Sordo señala que el uso de un software dinámico en relación a la geometría indica que:

“Uno de los fines que tiene la enseñanza y su aprendizaje de la geometría es la enseñanza de las demostraciones geométricas, hoy en día se utiliza la tecnología en las demostraciones y más concretamente en los programas de geometría dinámica. En cuanto estos programas permiten a que él estúdiate pueda crear, aspectos que tradicionalmente están abandonados de la enseñanza de la geometría” (Sordo, 2012, pág. 25)

En resumen, las características principales que ha de tener este tipo de software es que el estudiante pueda visualizar conceptos, observar, reflexionar y proyectar. Pueda interactuar en conjunto con el dinamismo explorando las matemáticas de forma activa, cabe destacar que también facilita la construcción de figuras por lo que el alumno pueda dedicar as tiempo al estudio de las propiedades.

Tal como señala Castañeda

“Nuestra percepción es muy primordial visualizar y así no de extrañar en absoluto que el apoyo continuo en lo visual este tan presente en las tareas de matemática geométrica. Y

aun en aquellas actividades matemáticas que en las que la abstracción parece llevarnos mucho más lejos de lo perceptibles por la vista, los matemáticos muy a menudo se valen de procesos simbólicos, como por ejemplo diagramas visuales” (Castañeda, 2009, pág. 26)

Hay que mencionar que existen diversos programas de geometría dinámica que han sido empleado por algunos establecimientos científicos humanistas, (Cabri,G geogebra, Sketchpad, etc), también existen varios estudios relacionado con la comparación de estos, según Miranda (2010) analiza los software según diferentes variables (manipulación de objetos, comprobación de propiedades construcciones incorporales), con el fin de que cada docente considere el empleo de uno u otro atendiendo a la necesidades particulares de cada situación.

2.5.1 Pasos para el desarrollo del proceso donde los estudiantes interactúan con las herramientas tecnológicas.

- a) Conocimiento básico de los comandos y funciones del programa, para ellos los estudiantes pueden utilizar las diferentes funciones del programa, para resolver áreas simples preparadas para interactuar con este.
- b) Características paso por paso, donde es necesario conocer las características básicas del programa para utilizar todos sus comandos y funciones.
- c) Mismo problema, diferentes herramientas y métodos, las cuales pueden ser usadas para resolver un problema y diferentes métodos, usando la misma herramienta.
- d) Tareas y temas abiertos, donde se debe trabajar con tareas que permitan ser interpretadas y resueltas de diferentes formas con distinta herramienta, lo que el estudiante la da la opción de escoger.

- e) Reflexión y discusión, son muy necesarias para consolidar y estar seguros de la comprensión del estudiante, donde podrán escribir sus propias hipótesis antes de trabajar con la herramienta.
- f) Intervención del profesor, donde debe ayudar a sus estudiantes para desarrollar habilidades sobre el empleo del programa y diseñar tareas que requieran el uso de herramientas tecnológicas del programa en sí.

2.5.2 Rol del Profesor en uso de las TIC, aplicado en geometría.

La manera de aprender hoy en día ha cambiado, por ende, la forma de enseñar debe adaptarse. Lo que significa que tanto la figura del profesor como las metodologías de enseñanza han de adecuarse a la manera de concebir el conocimiento que se acaba de exponer. El profesorado es testigo directo de los cambios y las características propias de la actual generación de jóvenes nativos interactivos que demandan una educación acorde a sus necesidades.

Son muchos los docentes que, por iniciativa propia, han decidido renovarse con el objetivo de seguir preparando al alumnado para el mundo que les toca; sin embargo, son también muchas las reacciones contrarias que han provocado que exista un rechazo ante estos cambios motivados por la tecnología de la vida y las escuelas. Existe un cierto temor ante el uso de las TIC e Internet y sus consecuencias. Además, los medios de comunicación no han contribuido a proyectar las ventajas de la red, por lo que, de entrada, parece haberse instalado una sensación de inseguridad que ha repercutido en el ámbito educativo formal.

En palabras de John Hartley, pionero de los estudios culturales en Inglaterra:

“Mayoritariamente los sistemas educativos han respondido a la Era Digital prohibiendo el acceso escolar a entornos digitales como YouTube (...) estableciendo ‘cercas’ o muros bajo estricto control docente. De esto, los chicos aprenden que la prioridad fundamental de la educación formal no es volverlos competentes digitalmente sino ‘protegerlos’ del contenido inapropiado y de depredadores virtuales” (Hartley, 2009, pág. 130)

Por lo tanto, ¿cómo debe actuar el docente ante este cambio? ¿Cuál debe ser su rol, exactamente? Las nuevas maneras de aprender, ¿le dejan al margen del proceso de enseñanza

CAPÍTULO III

METODOLOGIA.

3.0 Enfoque y alcance de la investigación.

Este capítulo detalla la metodología y el paradigma que sustenta la presente investigación, así como los instrumentos y técnicas utilizadas en la recogida de la información del estudio realizado.

La metodología de trabajo se basó en una investigación cualitativa, basado en la secuencia, enseñanza de tipo exploratorio, sobre las matemáticas geométricas utilizando el programa Geo Gebra.

3.1 Enfoque Metodológico

La investigación se centra en analizar las estrategias y tipos de actividades que predominan en la EMTP, que busca proponer una estrategia didáctica utilizando un software, para ser utilizado en la mención de agricultura, (modulo técnicas de cultivos vegetales) para comprender como esta metodología influye positivamente en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes TP de un liceo Agrícola de la comuna de Buin, realizando análisis matemáticos geométricos, realizando labores de crear, imaginar , proyectar, diseñar, e implementar, triángulos, áreas y volumen.

En este escenario, se opta por una metodología cualitativa, descriptivo – interpretativo que está enmarcada en el paradigma comprensivo. En este sentido, la opción es comprender e interpretar, no medir ni comparar, pues se aspira a dar sentido a la acción pedagógica del docente de los módulos agrícolas y de los estudiantes en el aula, desde una mirada interpretativa de sus propias acciones y actitudes para poder resolver el problema de la investigación.

Bajo esta perspectiva, esta investigación tiene un carácter holístico y contextualizado, naturalista, interpretativo y empático acorde a los fundamentos de Stake, donde el investigador es un observador – participante en ella y la recogida de datos se realiza de manera sistemática, a través del contacto directo con el grupo. Una vez que se analiza e interpretan los datos, se cotejan los resultados de los instrumentos aplicados y se diseña la propuesta didáctica objeto de este trabajo. (Stake, 1995)

La investigación se organiza en cuatro fases, las que se complementan durante su desarrollo:

- ⇒ Diagnosticar la situación actual de los aprendizajes matemáticos en los estudiantes, donde se recolecto la información de los conocimientos previos de los alumnos, en primera instancia sobre el uso de un computador, y a eso conceptos básicos sobre geometría (triángulos, propiedades), eso se realizó mediante una prueba escrita de diagnóstico donde debían identificar triángulos, tipos de triángulos, ángulos y sus mediada demás de

como calcular un área y perímetro; esto fue con el fin de evaluar los conocimientos y de esta forma poder nivelar el grupo curso con respecto a la formación básica de geometría.

- ⇒ Identificar las fortalezas y debilidades de la situación actual de los aprendizajes.
- ⇒ Diseñar el taller se pretende introducir el programa Geo Gebra en primera instancia introducir sobre los comandos básicos del programa, explicando las interfaces de la aplicación, como zona de trabajo, preferencias, utilización del mouse, nombre de los diferentes menús, y herramientas básicas.

- ⇒ Implementar el programa Geo Gebra en la visualización de las propiedades de los triángulos, mediante la aplicación de guías de laboratorio, y de hacer prácticas pedagógicas en terreno.

En la aplicación de esta metodología se pretende lograr el desarrollo de habilidades matemáticas, que permiten promover la visualización de propiedades y el dominio de conceptos geométricos básicos y útiles que ayudaran a los estudiantes de ETP a desarrollar mayores capacidades de resolución al momento de resolver un problema cuando salga al mundo laboral.

3.2 Descripción de la población

La población muestra del estudio la conforma un total de 4 docentes donde se diseñaron las siguientes preguntas de cuestionario, que se representan en porcentajes, para ello se realizó la consulta a estos cuatro docentes, que son de la especialidad TP, módulos Agricultura.

Los docentes observan a 30 estudiantes, los que cursan tercero 4 medio, en un Liceo Técnico profesional de Buin. El total de los estudiantes lo integran 11 jóvenes del sexo femenino y 19 jóvenes del sexo masculino, cuyas edades fluctúan entre 14 y 15 años de

edad. Dentro del grupo hay dos estudiantes que pertenecen al Proyecto de Integración Escolar (PIE).

Además, se realizó una pauta de observación para los docentes para tener claro de qué forma son observados los aprendizajes y el uso de nuevas tecnologías que están en busca de la mejora de habilidades matemáticas (geometría).

3.3 Descripción de las técnicas e instrumentos utilizados

Para la recogida de datos del presente estudio, los instrumentos se seleccionan de acuerdo a los objetivos, las unidades de análisis y al contexto de la investigación. Siendo esta investigación de corte cualitativo, descriptivo – interpretativo, como ya se ha mencionado, se opta por la observación participante, con la herramienta de un cuestionario con preguntas cerradas (esto permite obtener rápidamente la información). De acuerdo a lo anterior las preguntas se centraron en los siguientes aspectos.

- ⇒ Análisis de las dificultades que presentan los alumnos frente a un problema práctico matemático, en especial la rama de geometría.
- ⇒ La especial necesidad del cambio de metodología empleada en la ETP, con la idoneidad de las matemáticas geométricas y el uso de TIC.

- ⇒ Empleo de las TIC en la agricultura.

- ⇒ Grado de conocimiento del profesor del área agrícola con respecto a geometría básica, y el uso de las TIC.

3.4 PAUTA DE EVALUACIÓN

PROFESOR: _____ FECHA:

PROFESOR _____ EVALUADOR:

SUBSECTOR: _____ CURSO:

ESTIMADO PROFESOR EVALUADOR:

Marque con una x en el casillero que corresponda de acuerdo a los siguientes criterios de evaluación.

Los criterios son

- 1: la conducta **nunca** está presente o su nivel es insatisfactorio.
 - 2: **a veces** está presente o alcanza un nivel básico.
 - 3: se presenta **frecuentemente**.
 - 4: está **siempre** presente o se destaca.
- n/o: la conducta **no ha sido observada**.

PARTE I OBSERVACIÓN DEL PROCESO

1.1 DIMENSIÓN: ORGANIZACIÓN Y AMBIENTE DE LA CLASE

INDICADORES	1	2	3	4	N/O	OBSERVACIONES
1. Es puntual en el inicio de la clase.						
2. Utiliza estrategias para crear y mantener un clima de trabajo organizado.						
3. Mantiene un trato respetuoso con sus alumnos.						
4. Dispone de los materiales que necesita para el desarrollo de la clase.						
5. Comunica las instrucciones y explicaciones de modo claro y preciso.						
6. Posee una dicción y volumen de voz apropiada para el curso.						
7. Toma medidas asertivas para resolver dificultades emergentes.						
8. Propicia una participación respetuosa de los alumnos.						

1.2 DIMENSIÓN: PLANIFICACIÓN Y METODOLOGÍA

INDICADORES	1	2	3	4	N/O	OBSERVACIONES
1. Comunica los objetivos o propósito de la clase.						
2. Desarrolla su clase siguiendo una estructura ordenada y organizada.						
3. Utiliza una metodología motivadora y significativa para los estudiantes.						
4. Estructura actividades considerando conocimientos o experiencias previas de los alumnos.						
5. Considera las sugerencias, opiniones o dudas de los alumnos.						
6. Refuerza los logros de los alumnos.						
7. Proporciona oportunidades de participación en distintos momentos de la clase.						
8. Utiliza alguna estrategia diferenciada con alumnos que lo requieren.						

DIMENSION: EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

1.3 Indicadores

INDICADORES	1	2	3	4	N/O	OBSERVACIONES
1. Utiliza preguntas u otras estrategias para evaluar la comprensión de los alumnos.						
2. Considera los errores de los alumnos como oportunidad para reforzar aprendizaje.						
3. Revisa y monitorea regularmente el trabajo de sus alumnos.						
4. Realiza una revisión final o retroalimentación de la clase, clarificando los aprendizajes.						

DIMENSIÓN: ESPECIALIDAD

1.4 Indicadores

INDICADORES	1	2	3	4	N/O	OBSERVACIONES
1. Demuestra dominio de los contenidos del subsector.						
2. Presenta los contenidos de manera clara, precisa, con vocabulario técnico.						
3. Profundiza los contenidos de acuerdo a los requerimientos del nivel.						
4. Implementa estrategias metodológicas congruentes con la planificación y el tema de la clase.						
5. Utiliza recursos y materiales apropiados para el logro de los objetivos.						
6. El profesor planifica la clase y se orienta por dicha planificación.						

Otras observaciones/sugerencias/elementos destacados:

CAPITULO IV

ANALISIS DE RESULTADO

4. Análisis de resultados.

En este capítulo se presenta un análisis de tipo cualitativo, exploratorio con respecto a la información recolectada en el proceso de la investigación, cabe destacar que la opinión de los profesores es un tema muy interesante en el estudio, para conocer , analizar las dificultades a las que los alumnos se encuentran hoy en día con respecto al aprendizaje de la geometría, pero a eso sumarle la técnica de las TIC, para estudiantes de ETP, mención agricultura (modulo técnicas de cultivo vegetales.)

En el presente análisis pretende dar un diagnóstico de los resultados obtenidos a partir de las encuestas, para poder extraer una conclusión.

4.1 Propuesta didáctica para la enseñanza T.P en matemáticas de análisis de cálculo de volúmenes, áreas triángulos (Geometría).

La propuesta didáctica está diseñada para abordar el eje curricular de la mención agricultura, modulo “Técnicas de cultivo de especies vegetales”, actividad de aprendizaje “Establecimientos de parcelas demostrativas”, utilizando matemática geométrica, mediante la propuesta didáctica uso de software.

La propuesta didáctica tiene como finalidad desarrollar las habilidades Matemáticas de análisis práctico en campo y demás fortalecer la motivación en los estudiantes en los E.T.P del Liceo Técnico Agrícola Los Guindos de Buin. Esta propuesta se sitúa en una secuencia de actividades en el siguiente orden: Congruencia de figuras planas y Criterios de congruencia de triángulos.

4.2 Observación de clase.

Nombre del modulo	Técnicas de cultivo de especie vegetales
Nombre de la actividad	Establecimiento de parcelas demostrativas, utilizando geometría dinámica, mediante el uso de GEO GEBRA
Duración de la actividad	3 clases
Aprendizajes esperados	Criterios de evaluación
1. Manejo de conocimientos básicos en la geometría Aplica diferentes técnicas en GEO GEBRA para la resolución de problemas y creación de proyectos en relación a las formas y figuras.	Relaciona las diferentes figuras geométricas manejando las diferencias y características de cada una. Plantea diferentes propuestas nuevas en busca de proyectarlas Uso correcto del lenguaje en geometría
Metodologías seleccionadas	Planificación organizada y evolutiva en base a la teoría de enseñanza y aprendizaje en la geometría mediante material didáctico GEO GEBRA
Descripción de las tareas que se realizan, docentes y estudiantes y los recursos que se utilizan en cada una de las etapas:	
Preparación de la actividad	<p>Docente:</p> <p>1)El profesor entrega información de 10 figuras geométricas con sus características correspondientes a todos los estudiantes.</p> <p>-El profesor a modo de diagnóstico evalúa los conocimientos previos de los estudiantes que manejan con respecto al contenido entregado</p> <p>2)Los estudiantes eligen 5 figuras geométricas de las entregadas anteriormente buscándolas en GEO GEBRA, se relacionan todas y luego se dan las principales características</p> <p>-El profesor guía a los estudiantes a utilizar el material didáctico enseñando</p>

	<p>las principales técnicas</p> <p>3)Existe un intercambio de conocimientos entre todos los alumnos de 3 figuras geométricas de las 5 seleccionadas</p> <p>-Los estudiantes deben aplicar, las figuras geométricas en taller de campo</p> <p>4)Según los conocimientos y habilidades adquiridas los estudiantes deben explorar</p> <p>una serie de problemas creando diferentes formas o proyectos de modo libre con el material didáctico</p> <p>-El estudiante en esta etapa es donde juega el rol más activo explorando y descubriendo diferentes metodologías en la geometría con el material de GEO GEBRA</p> <p>5)El profesor entrega diferentes proyectos a realizar para que los estudiantes apliquen todo lo aprendido y puedan realizarlo con el material utilizando las técnicas más adecuadas</p> <p>-Los estudiantes deberán aplicar en terreno lo aprendido con el material.</p> <p>Recursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acceso a la biblioteca e internet. - Computador, calculadora, impresora y medios de reproducción del material. -Terreno practico
--	--

4.3 Análisis de la Propuesta didáctica.

Cabe recordar que la descripción e interpretación de los hechos se hacen en base a la observación participante, durante la realización de las actividades y problemas a resolver en el material didáctico utilizado para la mejora de capacidades y habilidades geométricas con el uso de las TIC.

El análisis de la propuesta didáctica se hace en base la descripción de las habilidades geométricas realizando una serie de pregunta a modo de entrevista a los docentes y los estudiantes.

A continuación, se describen las observaciones generales del desarrollo de cada una de las actividades de la situación de enseñanza–aprendizaje, teniendo presente las habilidades geométricas desarrolladas por lo estudiantes en las actividades propuestas y las opiniones de cada profesor guía presente en el proceso.

A modo general por parte de los profesores encargados de analizar la evolución de los jóvenes con Geo Gebra en relación a sus capacidades las opiniones fueron bastante positivas ya que observando a los jóvenes trabajando con el material se vieron muy interesados y motivados al tener esta herramienta didáctica a disposición de comprender y crear en la geometría.

Preguntas a docentes

- 1) ¿Cuáles fueron las fortalezas de la sesión utilizando Geo Gebra?
- 2) ¿Cuáles fueron las debilidades de la sesión utilizando Geo Gebra?
- 3) ¿Qué conceptos manejaron más en geometría?
- 4) ¿Qué conceptos manejaron menos en geometría?

5) ¿De qué forma el material didáctico ayudo a las capacidades y habilidades de los estudiantes?

6) ¿Fueron capaces de crear cosas distintas con el material?

Respuesta 1:

Docente 1 → Las principales fortalezas en modo general con el uso de este material fueron que los jóvenes aprendieron de una forma más significativa ya que se reflejaba un interés en utilizar el programa y de esta forma fueron descubriendo conceptos fundamentales que la mayoría no manejaba muy bien.

Docente 2 → De forma personal creo que los estudiantes aprendieron mucho en pocas clases gracias a este material, es más la mayoría se interesó después de las sesiones en preguntar más cosas sobre el programa por lo que creo que la principal fortaleza fue la motivación que se logró al realizar las actividades

Docente 3 → La forma en que se trabajó y se avanzó con los contenidos

Respuesta 2:

Docente 1 → Las principales debilidades claramente fueron la falta de material para todos los estudiantes

Docente 2 → En general creo que fue la falta de algunos conocimientos básicos de la geometría

Docente 3 → Fue la falta de equipamiento ya que al tener más material se optimiza mucho más el tiempo

Respuesta 3:

Docente 1 → Los conceptos que más dominaban fueron los nombres de las figuras y un grupo de los estudiantes algunas características de las figuras

Docente 2 → Lo que la mayoría manejaba en cuanto a conocimiento fue reconocer las figuras geométricas que se les presentaba

Docente 3 → En lo personal creo que las figuras geométricas a modo general las dominaban bien

Respuesta 4:

Docente 1 → Principalmente los contenidos menos manejados fueron las categorías o las dimensiones de cada figura geométrica por ejemplo muchos no sabían que un cubo es una figura geométrica perteneciente a un grupo, como el cuadrado que pertenece a otro grupo

Docente 2 → Lo menos que dominaron fueron las características de las figuras geométricas

Docente 3 → Los grupos de cada figura geométrica y las características más complejas

Respuesta 5:

Docente 1 → Principalmente el material fue de mucha ayuda para avanzar de una forma efectiva y más rápida en los contenidos de geometría y además en la creación de nuevas actividades con el material

Docente 2 → El material fue muy importante en la sesión ya que a muchos de los jóvenes les cambio la forma de realizar problemas en la geometría de una forma más interesante y dinámica lo que logra un aprendizaje significativo importante.

Docente 3 → En la creación de nuevos proyectos geométricos

Respuesta 6:

Docente 1 → Claramente que sí, tanto como para crear cosas nuevas y como para realizar las actividades que se pedían a desarrollar

Docente 2 → Personalmente creo que todos fueron capaces de crear cosas distintas con el material por lo que existió un desarrollo súper positivo en cuanto al uso de las tecnologías

Docente 3 → Claramente que sí y resultaron cosas muy buenas para proyectarlas

CAPÍTULO V

Conclusiones, Aportaciones y Sugerencias

5.0 Conclusión.

Como objetivo general tenemos conocer las metodologías actuales en los aprendizajes de la geometría para mejorar el rendimiento, las habilidades y aprendizajes a través del uso de las TIC en la especialidad de agricultura en la EMTP.

Después de obtener los resultados de los cuestionarios y entrevistas a docentes técnicos sobre el uso de las TIC y las metodologías para la enseñanza de matemáticas en geometría se observa claramente que la hipótesis es acertada.

La especialidad de agricultura carece de metodologías innovadoras y didácticas para el desarrollo de habilidades matemáticas específicamente en geometría y en relación al uso de las TIC podemos observar que no son muy bien aprovechadas ya que actualmente existen muchas formas de utilizarlas para un aprendizaje más completo.

Como se puede observar en los resultados de la investigación existen varias dificultades las cuales hacen que no exista un mayor avance en el desarrollo de las habilidades matemáticas y existe claramente una ausencia de nuevas tecnologías.

En primer lugar, a medida más general se observa que existe un **vacío matemático** cuando se habla de los principales problemas prácticos en relación a las matemáticas y dificultades en los contenidos generales.

Las principales dificultades a nivel más específico en el módulo agrícola con respecto a lo matemático es el contenido de área, volumen y perímetro.

En relación al uso de las TIC y recursos didácticos las herramientas más utilizadas por los docentes según las entrevistas es la pizarra tradicional y algunos textos o libros con contenido matemático.

Por lo tanto, al desarrollar diferentes actividades dinámicas, se aumenta la motivación de los estudiantes y a través de las TIC y nuevas tecnologías se realizan sesiones encargadas de desarrollar las habilidades matemáticas en las cuales se ven con mayor dificultad los estudiantes, para conseguir un avance efectivo y buscar las soluciones correspondientes de lo más general a lo más específico.

Finalmente, para concluir tenemos en cuenta que existen muchas formas y metodologías para cumplir los objetivos y lograr el aprendizaje y desarrollo de habilidades, es de suma importancia conocer las nuevas tecnologías y tener una actualización constante para complementarlas con actividades prácticas que ayuden a los estudiantes con los contenidos básicos y contenidos nuevos, eliminando de a poco el vacío matemático que existe en el grupo, desarrollando las principales dificultades en el módulo agrícola y que los estudiantes puedan crear y descubrir en su área obteniendo un aprendizaje significativo.

5.1 Anexos

Actividad Realizada	Entrevista a docentes
Objetivo de actividad	- Conocer las principales dificultades en matemáticas (geometría) - Conocer las herramientas tecnológicas que se utilizan para el desarrollo de las habilidades y aprendizaje.
Descripción de actividad	Entrevista semiestructurada de 7 preguntas

5.2 Preguntas:

1. ¿A qué dificultad cree usted (según su experiencia), se enfrentan los estudiantes ante algún problema práctico de matemáticas?
2. ¿En qué rama de las matemáticas, ha observado que los estudiantes presentan mayor dificultad?
3. ¿Frente a que contenido de los módulos Agricultura, los alumnos presentan mayor dificultad?
4. ¿Qué recursos didácticos son los que más utiliza el momento de enseñar matemática aplicada a la agricultura?
5. ¿Considera que es importante un cambio metodológico EMTP?
6. ¿Ha empleado alguna vez las TIC en alguna clase de algún módulo Agrícola?
7. ¿Qué recurso ha utilizado?

Anexo 1

Actividad Realizada	Entrevista a docente 1
Objetivo de actividad	- Conocer las principales dificultades en matemáticas (geometría) - Conocer las herramientas tecnológicas que se utilizan para el desarrollo de las habilidades y aprendizaje.
Descripción de actividad	Entrevista semiestructurada de 7 preguntas

1 ¿A qué dificultad cree usted (según su experiencia), se enfrentan los estudiantes ante algún problema práctico de matemáticas?

R: La principal dificultad es el vacío matemático.

Docente 1: Los estudiantes se enfrentan a problemas generales matemáticos lo cual es preocupante por todo el contenido que se muestra.

2. ¿En qué rama de las matemáticas, ha observado que los estudiantes presentan mayor dificultad?

R: Contenido general

Docente 1: Los estudiantes se enfrentan a problemas de contenido general y esto no permite avances a contenidos más específicos o es más complejo desarrollarlo

3. ¿Frente a que contenido de los módulos Agricultura, los alumnos presentan mayor dificultad?

R: Área, perímetro y volumen

Docente 1: Preocupante por la importancia que tiene el contenido para la geometría

4. ¿Qué recursos didácticos son los que más utiliza el momento de enseñar matemática aplicada a la agricultura?

R: Pizarra tradicional

Docente 1: Se deberían aprovechar más las nuevas tecnologías

5. ¿Considera que es importante un cambio metodológico EMTP?

R: Parcialmente de acuerdo

Docente 1: En base a los resultados deberían estar totalmente de acuerdo

6. ¿Ha empleado alguna vez las TIC en alguna clase de algún módulo Agrícola?

R: La mayoría incluye el uso de las TIC

Docente 1: Debería ser complementada con las necesidades de los estudiantes

7. ¿Qué recurso ha utilizado?

R: Internet y Power point

Docente 1: Se deberían utilizar programas más específicos

Anexo 2

Actividad Realizada	Entrevista a docente 2
Objetivo de actividad	- Conocer las principales dificultades en matemáticas (geometría) - Conocer las herramientas tecnológicas que se utilizan para el desarrollo de las habilidades y aprendizaje.
Descripción de actividad	Entrevista semiestructurada de 7 preguntas

1 ¿A qué dificultad cree usted (según su experiencia), se enfrentan los estudiantes ante algún problema práctico de matemáticas?

R: La principal dificultad es el vacío matemático.

Docente 2: Es una dificultad grave para los estudiantes a nivel nacional, la cual se debe trabajar.

2. ¿En qué rama de las matemáticas, ha observado que los estudiantes presentan mayor dificultad?

R: Contenido general

Docente 2: No es menor, ya que se habla de contenido general lo cual deberían tener problemas en contenidos específicos

3. ¿Frente a que contenido de los módulos Agricultura, los alumnos presentan mayor dificultad?

R: Área, perímetro y volumen

Docente 2: Es un contenido central en la geometría donde es importante manejar esos conceptos para desarrollar otros.

4. ¿Qué recursos didácticos son los que más utiliza el momento de enseñar matemática aplicada a la agricultura?

R: Pizarra tradicional

Docente 2: Existe más variedad en cuanto al uso de las TIC.

5. ¿Considera que es importante un cambio metodológico EMTP?

R: Parcialmente de acuerdo

Docente 2: Se debería estar totalmente de acuerdo en un cambio en la EMTP para lograr más objetivos y metas

6. ¿Ha empleado alguna vez las TIC en alguna clase de algún módulo Agrícola?

R: La mayoría incluye el uso de las TIC

Docente 2: Es lo más correcto para un aprendizaje más significativo en los jóvenes

7. ¿Qué recurso ha utilizado?

R: Internet y Power point

Docente 2: Existen más recursos y herramientas que son más directos para el desarrollo de las habilidades geométricas.

Manual del profesor.

HOJA DE TRABAJO

El presente manual tiene como objetivo orientar y apoyar al docente formador, para que pueda utilizar programa Geo Gebra básico, que le permita

Para hacer geometría es importante ver las figuras objeto de nuestro estudio y manipularlas. Antes de la invención del papel, los antiguos geómetras dibujaban sobre la arena u otros materiales. Hasta hoy y durante siglos la Geometría se ha servido del papel, el lápiz y otros instrumentos de dibujo. Desde hace unos años es posible sustituir el cuaderno por la pantalla del ordenador y los lápices, reglas, compás, etc. por el ratón y el teclado. *GeoGebra* es uno de los programas diseñados con ese fin.

Puesta en marcha del programa

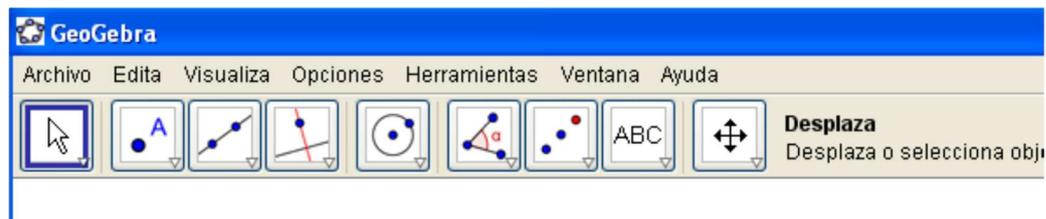


Para arrancar el programa, haz doble clic sobre el icono que está en el *Escritorio*. (Si no encuentras el icono en el *Escritorio*, acceder desde *Inicio/Todos los programas/GeoGebra/GeoGebra*)



Te aconsejo pulsar el botón *Maximizar* para trabajar más cómodamente sobre la hoja en blanco o zona gráfica que *GeoGebra* nos muestra.

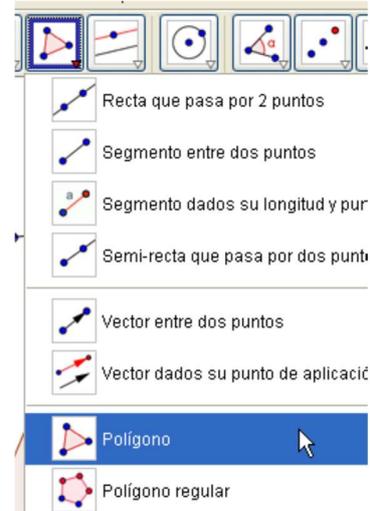
La parte superior de la pantalla tiene el siguiente aspecto:



Cada uno de los botones que estás viendo (en la llamada *Barra de Herramientas*) permite desplegar un menú diferente.



Pulsa en el cuarto de ellos sobre el triángulito de la parte inferior derecha y comprobarás cómo se abre el correspondiente menú y cómo cambia el aspecto del botón cuando seleccionas, por ejemplo la herramienta **Polígono**. Observa también como, a la derecha de la *Barra de Herramientas*, se actualiza un pequeño texto de ayuda para el uso de la correspondiente herramienta:



Cómo guardar y recuperar tu trabajo

Encima de la fila de botones aparece una línea de comandos (*Archivo, Edita,...*) al estilo de muchos otros programas conocidos con menús para gestionar las figuras y los archivos que generes con este programa.

Actividad 1.1. Abrir, modificar y guardar figuras

Veamos algunas de las cosas que puedes hacer con este programa.

Haz *clik* sobre **Archivo, Abrir** y busca el archivo *ejemplo1.qqb* que encontrarás en la carpeta de trabajo (*...Mis documentos/terceroB*). Selecciónalo y ábrelo.

Prueba a mover alguno de sus elementos.



Para ello, una vez abierto el archivo, selecciona la primera herramienta **Desplaza** , y pasa el cursor por encima de los diferentes elementos geométricos del dibujo hasta que alguno de ellos aparezca destacado (ligeramente sombreado).

En ese momento si mantienes apretado el botón izquierdo del ratón podrás mover el elemento seleccionado.

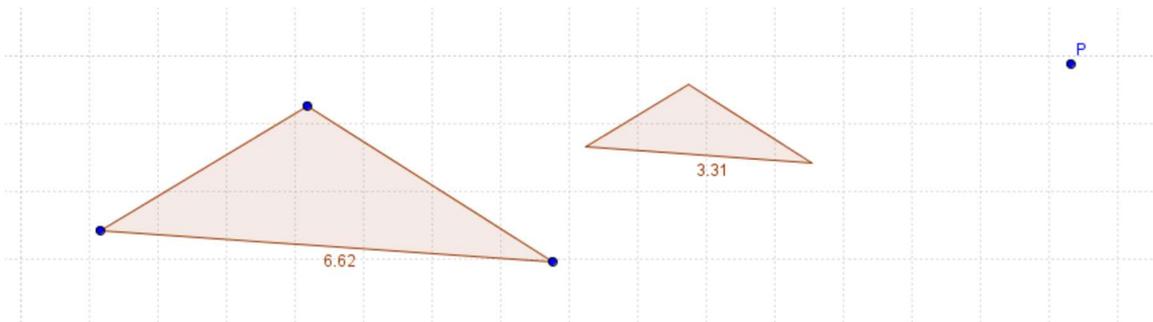
Comprueba que el movimiento que realiza el elemento depende del objeto concreto que selecciones con el cursor. Así, en el triángulo mayor, no es lo mismo seleccionar todo el triángulo y arrastrarlo con el puntero que seleccionar uno de sus vértices y arrastrarlo.

Primero



¿Qué relación hay entre los dos triángulos y el punto P? ¿Y entre las medidas de sus lados? Escríbelo junto a la figura utilizando la herramienta **Inserta texto** . Para

ello haz *clic* en el penúltimo botón-menú, luego sobre la zona gráfica, escribe el texto y pulsa el botón **Aplica**.



Segundo



¿Qué relación habrá entre las áreas de los dos triángulos? Para comprobarlo dibuja, en el triángulo grande, los puntos medios de cada lado (mediante la herramienta **Punto medio** del segundo menú, y únelos con segmentos (mediante la herramienta **Segmento entre dos puntos**).

Si quieres corregir o modificar alguno de los textos, haz *clic* derecho sobre él y elige **Editar**.

Tercero

Cambia los colores y el aspecto de los triángulos: si haces *dobles clic* sobre uno de ellos aparecerá la ventana de **Propiedades**. Utilízala para cambiar el **color** del triángulo, su **sombreado** y grosor de sus lados (**Estilo**).



Si te equivocas, puedes usar el botón **Deshacer** (arriba a la derecha), para anular lo último que has hecho.

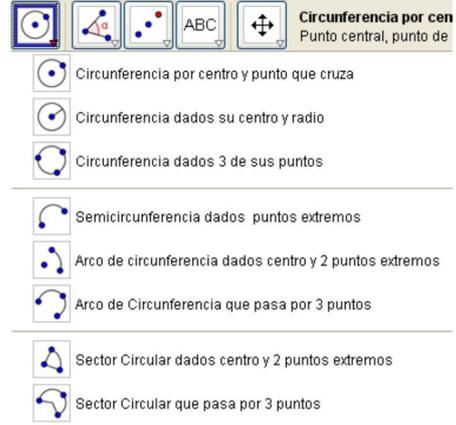
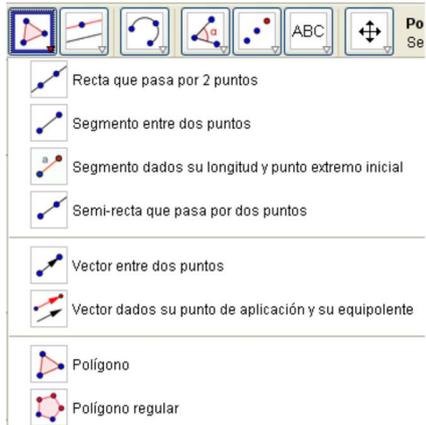
Cuarto

Guarda todos los cambios realizados en un nuevo archivo (**Archivo, Guardar como**), en la misma carpeta *Mis documentos/terceroB* / con el nombre *h1a1triangulos.ggb*. Un consejo: si en el campo *Nombre:* escribes solamente *h1a1triangulos* el propio programa se encargará de añadir la extensión *.ggb*

Actividad 1.2. Construir figuras geométricas

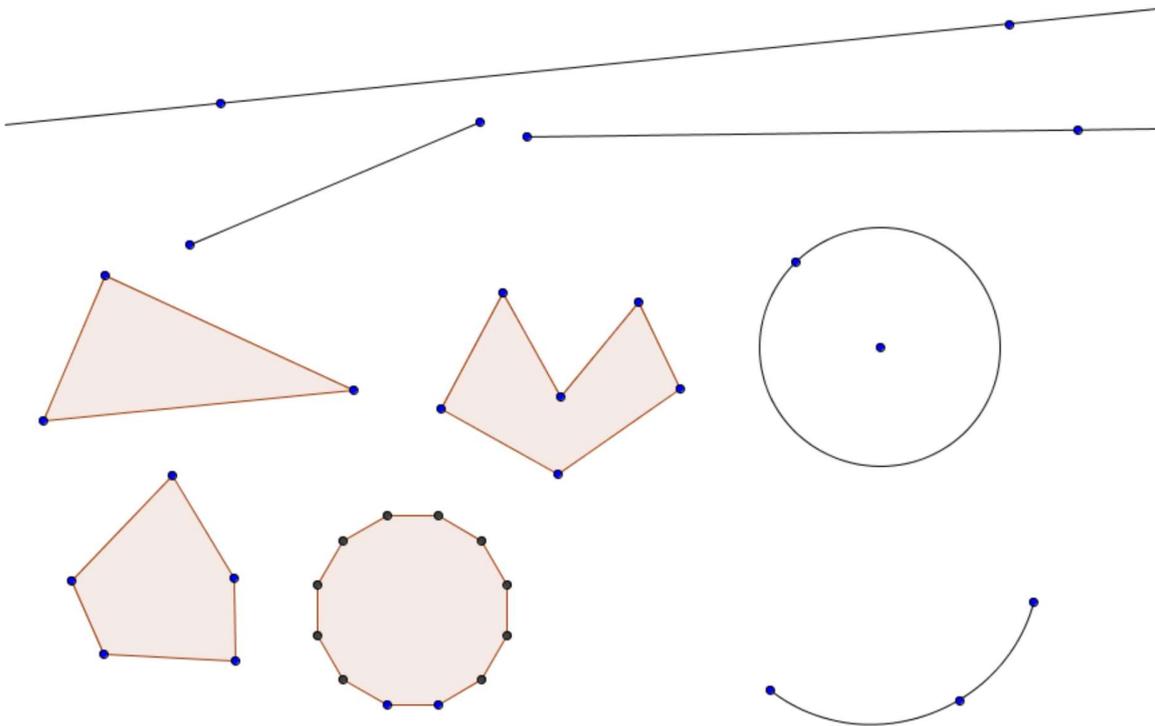
Si no has cerrado *GeoGebra*, haz *clic* en **Archivo, Nuevo**, para empezar con el ejercicio siguiente.

En esta actividad vamos a dibujar algunas figuras, usando las posibilidades que te ofrecen las herramientas del tercer y quinto menú. Recuerda que a la derecha de la *Barra de Herramientas* podrás leer una breve indicación para el uso de la herramienta que selecciones en cada momento.



Las figuras se enumeran en el siguiente párrafo. Procura que te queden distribuidas por la pantalla de manera ordenada, sin que se monten unas sobre otras.

Primero: Las figuras que debes dibujar son: una recta, un segmento, una semirrecta, un triángulo, un pentágono convexo, un polígono regular de 12 lados, un hexágono cóncavo, una circunferencia y un arco de circunferencia.



Si quieres eliminar algún elemento selecciónalo mediante la herramienta principal (**Desplazar**) y pulsa la tecla **Supr** (o clic derecho sobre el elemento y **Borra**). Segundo: Modificaremos y cambiaremos de posición algunas figuras para lo que

necesitarás la herramienta **Desplazar**.



Realiza los siguientes cambios: mueve la recta hasta que corte a la circunferencia y dibuja, usando la herramienta **Intersección de dos objetos**, los puntos de corte de ambas.

Mueve la circunferencia y la recta y verás que los puntos se mueven con ellos.



Si cometes algún error, recuerda la utilidad del botón **Deshacer** para anular la última operación y de la tecla **Supr** para eliminar algún objeto.

Tercero: Guarda el archivo en *Mis documentos/primerob/h1a2construyendo.ggb*.

Actividad 1.3. Ángulo inscrito en una semicircunferencia

El objetivo es **dibujar un ángulo inscrito en una semicircunferencia**.

Para ello puedes seguir la siguiente secuencia:



Dibuja un **Segmento entre dos puntos**. Para visualizar los nombres de A y B, haz *clic* derecho sobre cada uno de ellos y activa la opción **Expone rótulo**



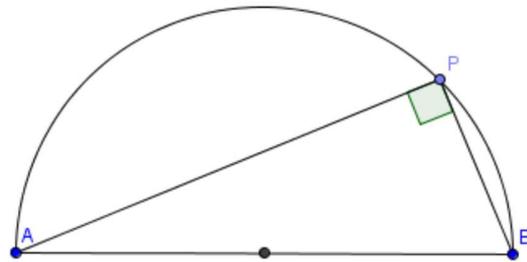
Luego construye la **Semicircunferencia** cuyo diámetro es el segmento anterior.



Finalmente, construye los dos **Segmentos** que determinan el



Ángulo inscrito en la semicircunferencia.



Desliza el punto P sobre la semicircunferencia y fíjate en los valores que va tomando el ángulo. Inserta un comentario: ¿Qué observas?

Actividad 1.4. Ángulos en una circunferencia

Primero:

Dibuja una figura como la adjunta. Te recomiendo hacerlo en este orden:

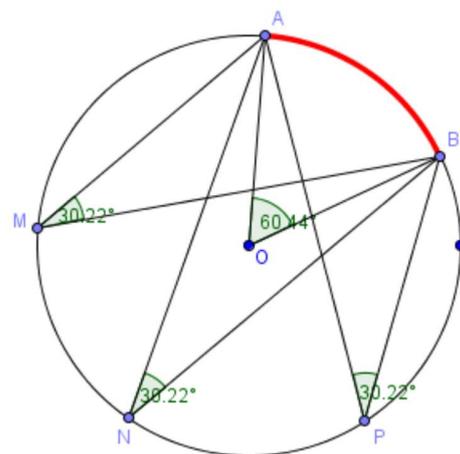


1. Dibuja una circunferencia y llama O al centro.



2. Sitúa en la circunferencia y nombra los cinco puntos restantes.

(Para dar nombre a un punto es recomendable hacerlo inmediatamente después de hacer el clic de representación, pues en otro caso tendrás que utilizar el botón derecho y elegir la opción **Renombrar**).



3. Representa los segmentos, los ángulos.



4. Y finalmente, el arco AB.

Segundo:

ABC

Incorpora uno o varios comentarios respondiendo a las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué tienen los cuatro ángulos marcados en común y qué diferencia a uno de ellos?
2. ¿A cuál de ellos se le llamará *central* y a cuáles *inscritos*? ¿por qué?
3. Modifica la posición de los puntos ¿Observas alguna relación permanente entre las medidas de los ángulos? Descríbela.
4. ¿Encuentras alguna relación entre la figura de la actividad anterior y ésta?

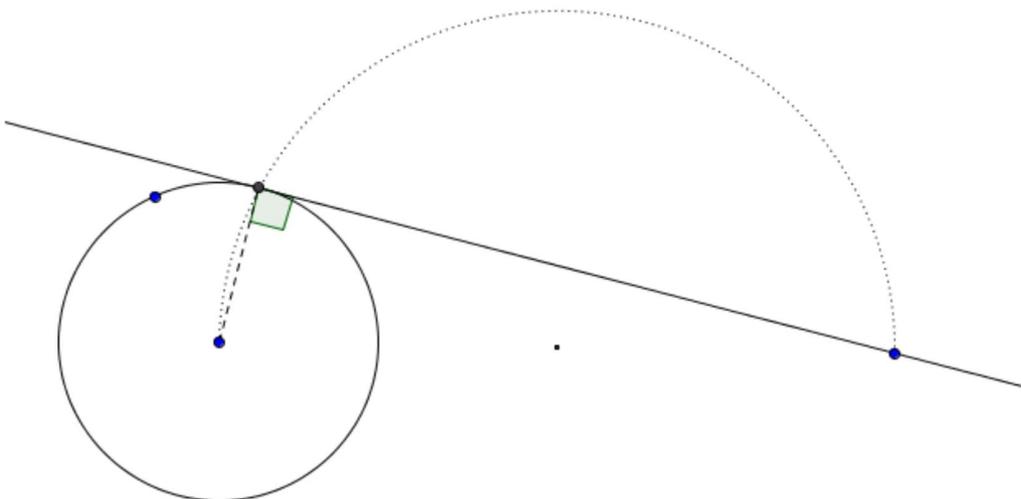
Actividad 1.5 (EXTRA). Tangente por un punto exterior

Construye una circunferencia y un punto exterior a la misma.

El objetivo es dibujar la tangente a la circunferencia desde ese punto. Se trata de idear un método geométrico de modo que al terminar, si se modifica la posición del punto (o de la circunferencia), la posición de la tangente también se actualice.

Una pista: el resultado de la Actividad 1.3 puede ser la clave para conseguir el ángulo recto que sabemos que forma la tangente con el radio correspondiente al punto de tangencia.

Como siempre, al final recuerda cambiar los objetos iniciales para comprobar si la construcción sigue siendo válida.

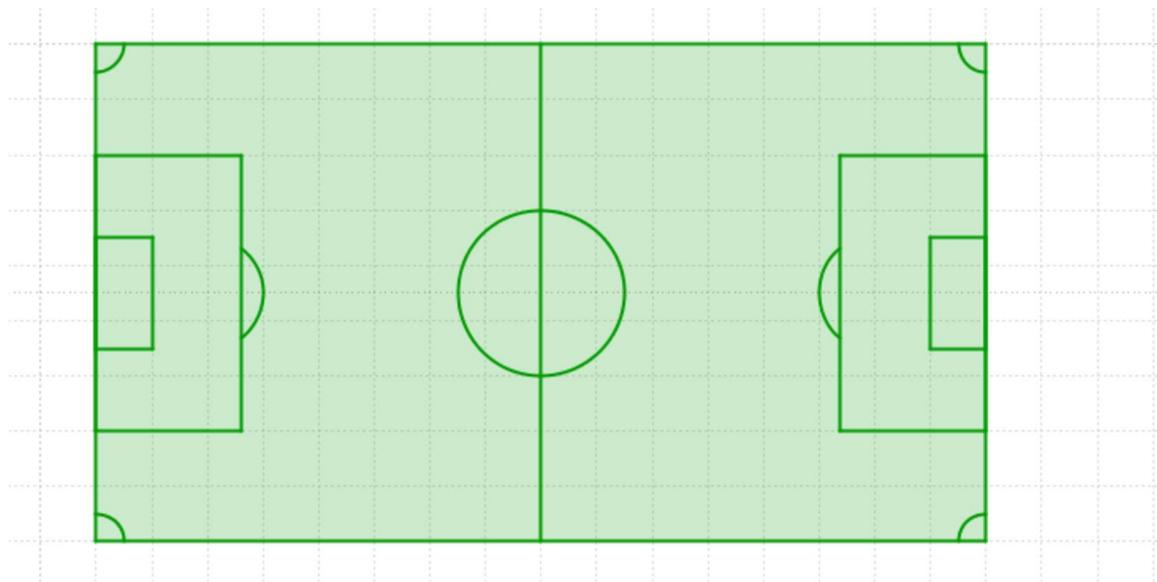


Actividad 1.6 (EXTRA). Campos de deportes

Construye lo más fielmente posible el dibujo de un terreno de juego deportivo (de tenis, fútbol, baloncesto, ...)



Además de la cuadrícula de fondo, te será de mucha ayuda la herramienta **Refleja objeto en recta**



HOJA DE TRABAJO 2.

Actividad 2.1. Recta y circunferencia



Dibuja una circunferencia y una recta.



Dibuja un radio (r) de la circunferencia.



También has de dibujar el segmento (d) que determina la distancia más corta del centro de la circunferencia a la recta. Para ello, apóyate en la perpendicular correspondiente.



Visualiza el ángulo que forman la recta y ese segmento, así como la medida del radio r y de la distancia d (*clic* derecho, **Propiedades, Básico, Expone rótulo, Nombre&Valor**).

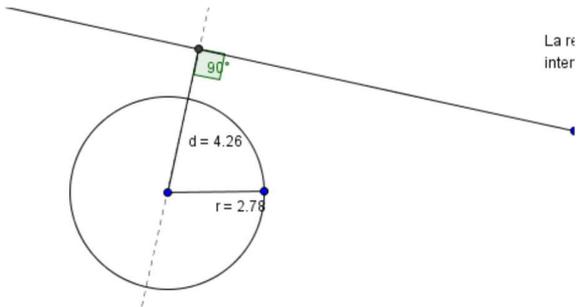


Desplaza la recta y observa lo que ocurre. ¿Serías capaz de completar el final del párrafo siguiente (extraído de la novela *El teorema del loro* de Denis Guedj)?



La historia sucede en un plano y tiene como personajes principales a una recta y un círculo. ¿Qué puede pasar entre ellos? Puede ser que la recta corte al círculo o bien que no lo corte. Puede que sólo lo toque en un punto, observó Ruche. Si lo corta, lo dividirá forzosamente en dos partes. Y para que las partes sean iguales, ¿cómo debe estar situada la recta? Tales le dio la respuesta: para que la recta divida al círculo en dos partes iguales, debe

Prueba también a cambiar la circunferencia y añade otro comentario razonando de qué manera influye en la posición relativa entre la recta y la circunferencia el que se cumpla que $d < r$, $d = r$ ó $d > r$

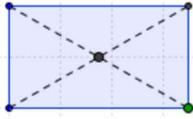


Actividad 2.2. Clasificación de los cuadriláteros.

Manipula los vértices de lo que inicialmente parecen cuadrados y comprueba que cada uno de los polígonos representa a una familia de cuadriláteros.

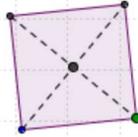
Para cada tipo de ellos, completa y edita el correspondiente texto (*clic* derecho y **Editar**) describiendo sus elementos de modo análogo al que aparece en la figura para los rectángulos).

FAMILIAS DE CUADRILÁTEROS

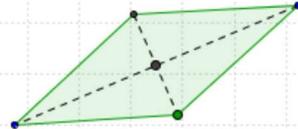


Familia de los RECTÁNGULOS:

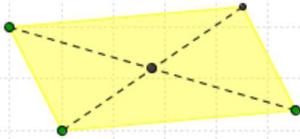
- Lados opuestos iguales y paralelos
- Ángulos todos rectos
- Diagonales iguales que se cortan en su punto medio



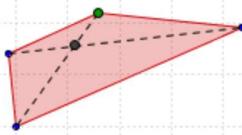
Familia de los



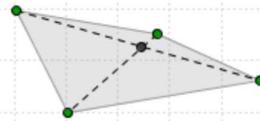
Familia de los



Familia de los



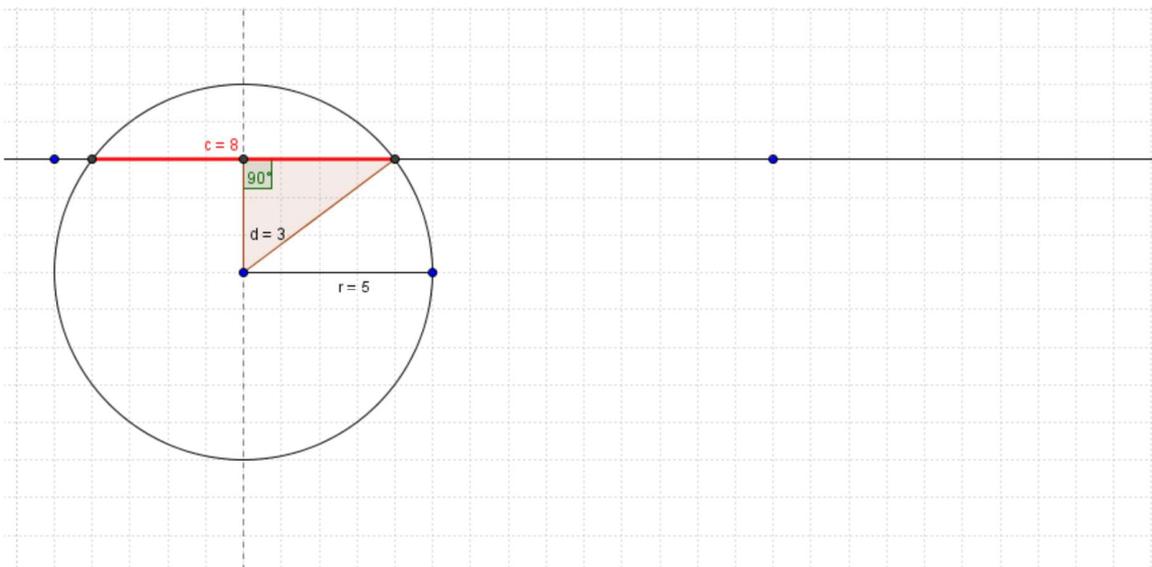
Familia de los



Familia de los

Actividad 2.3. (EXTRA). Recta y circunferencia secante.

Aprovecha la figura de la actividad anterior para construir una figura como la adjunta y justificar (insertando un texto) la relación existente, cuando una recta es secante a una circunferencia, entre las longitudes de la cuerda correspondiente, el radio de la circunferencia y la distancia de su centro a la recta.



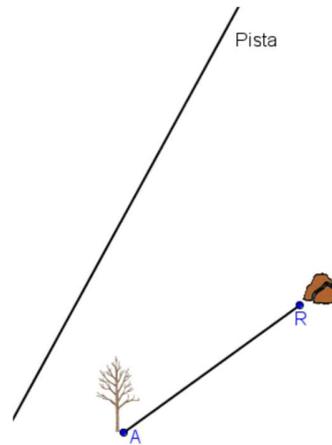
Actividad 2.4. (EXTRA). En busca del tesoro.

En un desierto, un legendario aventurero, agotado y al borde de la muerte, ha enterrado un tesoro. Sólo se sabe que:

A designa un árbol seco; R una roca y T es el punto donde está enterrado el tesoro. Los puntos A, R y T son tres vértices de un rombo y el cuarto vértice está sobre la pista.

¿Dónde habría que cavar para buscar el tesoro? ¿Cuántas posibilidades diferentes hay?

Guarda la correspondiente construcción en [h2extra4tesoro.qgb](#)



HOJA DE TRABAJO 3. Ángulos de polígonos

Actividad 3.1. Los ángulos de un triángulo



Dibuja un triángulo con la herramienta **Polígono**.



Resalta los tres ángulos del triángulo, mediante la herramienta **Ángulo** (haz clic en el interior del triángulo).



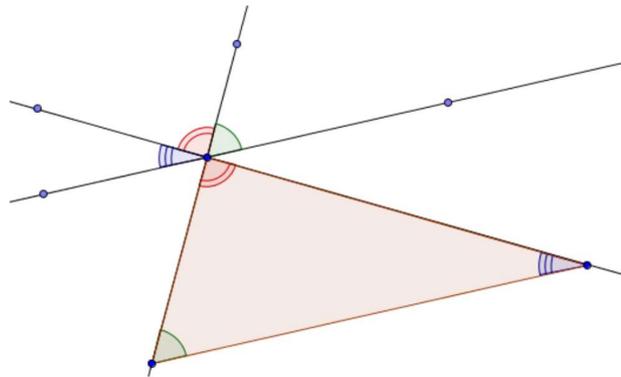
Dibuja las rectas determinadas por dos de sus lados y la paralela al otro por el vértice opuesto. (Ver la figura).



Para marcar cada uno de los nuevos tres ángulos de la figura, habrás de hacer clic (en el orden adecuado) en tres puntos que lo determinen. Observa en la figura la relación entre los tres pares de ángulos marcados. Utiliza la ventana de **Propiedades** para poner cada par de ángulos iguales con el mismo **Color, Estilo y Decoración**.



Modifica el triángulo (**Desplazar** sus vértices) y observa si se mantienen las relaciones entre los tres pares de ángulos e inserta un comentario razonando el motivo por el que los tres ángulos de un triángulo siempre han de sumar 180°.



Actividad 3.2. Ángulos en un pentágono

Comprueba cuánto suman los ángulos de un pentágono cualquiera:



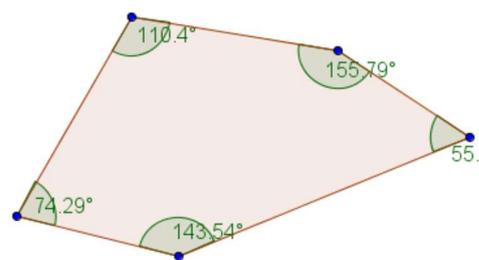
Dibuja un pentágono con la herramienta **Polígono**.



Resalta los cinco ángulos del pentágono, mediante la herramienta **Ángulo**.



Para que el programa calcule y visualice la suma de los cinco ángulos **Insertaremos** el siguiente **texto**:



Suma de los cinco ángulos = !

"Suma de los cinco ángulos = " + $(\alpha + \beta + \gamma + \delta + \epsilon)$



Modifica el pentágono (**Desplazar** sus vértices) y observa si se mantiene el valor de la suma. Reflexiona e inserta un comentario razonando el motivo por el que los



cinco ángulos de un pentágono cualquiera siempre han de sumar ¿cuánto?

¿Sabrías deducir el valor de la suma de los ángulos de un polígono cualquiera de n lados?

Actividad 3.3. Ángulos en polígonos regulares
Imagina un octógono regular.

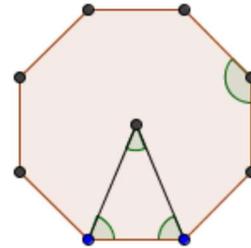
¿Cuánto crees que mide un ángulo central (¿el determinado por dos radios consecutivos)?

¿Por qué?

¿Y cada ángulo del octógono?

Compruébalo con *GeoGebra* (utilizando la herramienta **Polígono regular**) ¿Encuentras alguna relación entre las dos medidas?

¿Sabrías deducir las fórmulas para calcular la medida de cada ángulo y del ángulo central de un polígono regular de n lados?



HOJA DE TRABAJO 4: Triángulos

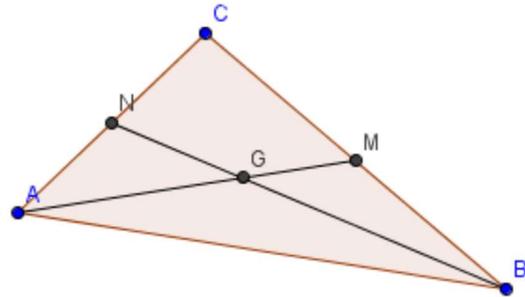
Actividad 4.1. Medianas de un triángulo. Baricentro



Dibuja un triángulo ABC. Puedes utilizar la herramienta **Exponer/Ocultar rótulo** para visualizar los nombres de los vértices.



Dibuja dos medianas del triángulo: AM y BN. Para ello debes tener clara la definición de mediana. Las herramientas **Punto medio** y **Segmento entre dos puntos** te serán de utilidad. Las dos medianas se cortan en el punto G.



Comprueba que la tercera mediana CP pasa por ese punto.

Ese punto G es el *baricentro* del triángulo y en él concurren las tres medianas.



Utiliza la herramienta **Distancia** para medir los dos segmentos en que el baricentro G divide a una cualquiera de las tres medianas. (Para medir, por ejemplo, el segmento AG, has de seleccionar la herramienta y luego hacer clic primero en A y luego en G).



Modifica la posición de los vértices del triángulo y observa cómo cambian las longitudes anteriores. ¿Observas alguna relación entre ellas?



Comprueba si esa relación se cumple también en las otras dos medianas. Inserta un comentario (**Inserta texto**) expresando la propiedad relativa al baricentro y a los segmentos que determina sobre cada una de las medianas.

Actividad 4.2. Alturas de un triángulo. Ortocentro



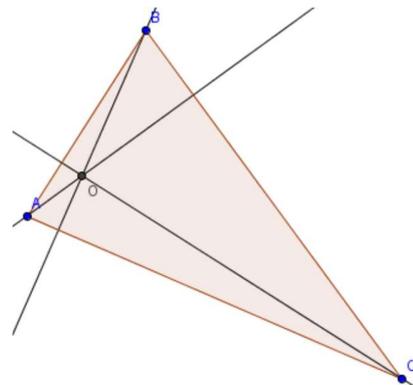
Dibuja un triángulo ABC. Dibuja en él una altura. Mueve los vértices y comprueba la validez de tu construcción (es decir que la altura sigue siendo la perpendicular a un lado por el vértice opuesto)



Dibuja una segunda altura. Estas líneas se cortan en un punto, que llamaremos O.

Dibuja la tercera altura y comprueba que O pertenece a ella.

Ese punto es el *ortocentro* del triángulo.





Al mover los vértices comprobarás que el ortocentro no siempre se sitúa en el interior del triángulo.



Investiga e incluye un comentario aclarando en qué casos es interior, exterior o pertenece a alguno de los lados del triángulo.

Actividad 4.3. Mediatrices de un triángulo. Circuncentro y circunferencia circunscrita.



Dibuja un triángulo ABC. Traza sus mediatrices (Selecciona la herramienta **Mediatriz** y haz clic sobre cada lado del triángulo).

Comprueba que las tres concurren en un punto P.



Dibuja la circunferencia de centro P que pasa por uno de los vértices.

Comprueba que los otros dos vértices también pertenecen a esa misma circunferencia.

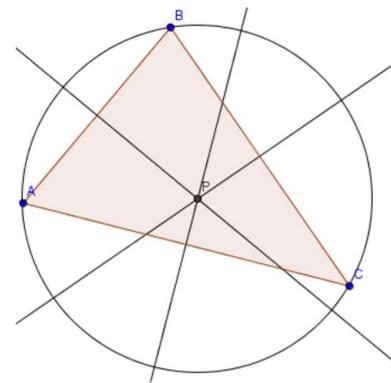
Diremos que esa *circunferencia* está *circunscrita* al triángulo y que su centro P es el *circuncentro* del triángulo.



Mueve los vértices del triángulo y comprueba los cambios en la figura, especialmente si el circuncentro está dentro, fuera o sobre uno de los lados del triángulo.



Escribe el resultado de tu observación utilizando la herramienta **Inserta texto**.



6.0 BIBLIOGRAFIA

Agencia de calidad de la Educación, 2014. Programa internacional de evaluación de estudiantes.

Agencia de calidad de la Educación, 2016. Calidad educativa en educación media técnico profesional desde la perspectiva de los actores clave del sistema.

CABRERO, J, 2007. Diseño y producción de TIC para la formación, Nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

CEBREIRO, 2007. Las nuevas tecnologías como instrumentos didácticos.

DRA. Merce Gisbert, Universidad Autónoma de Querétaro, 2008. Las tecnologías de la información y la comunicación (departamento de pedagogía).

Guzmán, T Y GISBERT, M, 2008. Líneas estratégicas para la formación del profesorado en TIC.

STAKE, R, 1998. Investigación con estudio de casos.

UNESCO, 2015. Recomendación relativa a la enseñanza técnica profesional.

UNESCO, 2016. Estrategia para la enseñanza y formación técnica profesional.

MINEDUC, 2012. Educación técnico profesional en Chile, Antecedentes y claves de diagnóstico.

MINEDUC, 2016. Política nacional de formación técnico profesional.

Graciana Rucci ,Elena Arias, Mauricio Farías, 2015. Educación técnica profesional en Chile.

María Paola Buitron, 2016. Educación técnica profesional en Chile

Secretaria ejecutiva de formación profesional, comisión asesora de formación técnica profesional, 2016. Antecedentes y estrategias para la implementación de la política de formación técnica profesional en Chile.

Ronald Poblete, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Sociales, 2015.

Habilidades del pensamiento en el siglo XXI con el uso de las TIC para el aprendizaje de matemáticas.

Carretero, R. Coriat, M. y Nieto, P. (1995). Secuenciación, Organización de Contenidos y Actividades de Aula. Junta de Andalucía, Materiales Curriculares. Educación Secundaria Obligatoria, Vol. 17, Sevilla: Consejería de Educación y Ciencia.

Carrillo, A. y Llamas, I. (2009). Geogebra mucho más que geometría dinámica. Madrid: RA-MA Editorial.

Cascallana, M.T. (1988). Iniciación a la matemática. Materiales y recursos didácticos. Madrid: Santillana.

Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. y Molina, M. (2011). Materiales y recursos en el aula de matemáticas. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.

Gallejo, D. J.; Peña, A. (2011). Las TIC en geometría. Una nueva forma de enseñar. Alcalá de Guadaíra (Sevilla): MAD, S. L.

Página web Geogebra. Consultado en <http://www.geogebra.org/cms/es/info> día 24 de Mayo del 2014.

Hernando, R. (2013). El uso de las applets de Geogebra en Educación Primaria. Recuperado el 7 de mayo de 2014 de <http://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/2887/HernandoGonzalezRafael.pdf?sequence=1>.

JA (2007). ORDEN de 10 de agosto de 2007, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Primaria en Andalucía. Sevilla: Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

Joglar, N. y Sordo, J.M. (2011): b-Learning y Geometría en 6º de Primaria: Un taller con GeoGebra, Blogs e iTest. Actas Jornadas sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas (JAEM). Recuperado el 16 de abril de 2014 de http://pendientedemigracion.ucm.es/info/jmsordo/congresos/JAEM_SordoJoglar.pdf

