

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE EDUCACIÓN Y HUMANIDADES



**Uso de las Tics para el desarrollo de competencias
en matemática en los alumnos del 5to año de la
I.E.P. “Nuevo Mundo”, Cajamarca, 2016**

Tesis para obtener el Grado Académico de Maestro en Educación con
mención en Docencia Universitaria y Gestión Educativa

Autor:

Reyes Villatty, Freddy Fernando

Asesor:

Neciosup Obando, Jorge

Cajamarca – Perú

2019

Copyright 2019 © by
Freddy Fernando Reyes Villatty
Todos los Derechos Reservados.

PALABRAS CLAVE

TICS, competencias, sesiones de aprendizaje

Topic: ICT, competences, learning sessions

Línea de investigación

Área Ciencias Sociales

Subárea Otras Ciencias Sociales

Disciplina Ciencias Sociales, Interdisciplinaria

Línea de Investigación: Teorías y Tecnologías que fundamentan la Educación

TÍTULO

Uso de las Tics para el desarrollo de competencias en matemática en los
alumnos del 5to año de la I.E.P. “Nuevo Mundo”, Cajamarca, 2016
investigación.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito analizar el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICS) para el desarrollo de competencias en matemáticas alumnos del 5º grado de Secundaria de la IEP “Nuevo Mundo”, Cajamarca, 2016. El estudio estuvo enmarcado en el enfoque cuantitativo, con un diseño pre experimental, basado en las teorías de Ausubel, Bruner y Cabero. Utilizando como técnicas la encuesta y la rúbrica; y, como instrumentos el cuestionario, así como sesiones de aprendizaje. Para el procesamiento y análisis de datos se utilizó el SPSS 22. Los resultados demostraron que el 80% de los docentes usan las TICS de manera inadecuada y solo el 20% poco adecuada; igualmente, el 25% de los alumnos tenía un nivel de desarrollo de competencias no aceptable, el 60% aceptable y solo el 15% un nivel competente, no existiendo el nivel muy competente; en tanto que según el post test, producto de la aplicación de las TICS, mediante las sesiones de aprendizaje, se obtuvo que el 25% tenía un nivel de desarrollo muy competente y el 75% competente; no existiendo alumnos en el nivel aceptable y no aceptable, con lo cual se concluyó que las TICS es una estrategia didáctica muy útil.

ABSTRACT

The purpose of this is to analyze the use of ICT for the development of competences in mathematics students of the 5th grade of Secondary Education of the IEP "Nuevo Mundo", Cajamarca, 2016. The study was framed in the quantitative approach, with a pre experimental design, based on the theories of Ausubel, Bruner and Cabero. Using the survey and the rubric as techniques; and, as instruments, the questionnaire as well as the learning sessions. SPSS 22 was used for processing and analysis. The results showed that 80% of teachers use ICTs in an inadequate way and only 20% inadequate; Likewise, 25% of the students had a level of competence development not acceptable, 60% acceptable and only 15% a competent level, there being no very competent level; whereas according to the post test, product of the application of the ICT, through the learning sessions, it was obtained that 25% had a very competent level of development and 75% competent; there were no students at the acceptable and not acceptable level, which concluded that ICT is a very useful didactic strategy.

ÍNDICE

PALABRAS CLAVE	iii
TÍTULO	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
ÍNDICE	vii
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	x
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes y fundamentación científica	2
1.1.1 Antecedentes.	2
1.1.2 Fundamentación científica.	5
1.2 Justificación de la investigación.	36
1.3 Problema.	37
1.4 Conceptualización y operacionalización de variables	37
1.4.1 Definición conceptual	37
1.4.2 Definición operacional	38
1.4.3 Definición de términos	38
1.4.4 Operacionalización de variables.....	40
1.5 Hipótesis.	42

1.6	Objetivos.....	42
1.6.1	Objetivo general:.....	42
1.6.2	Objetivos específicos:	42
	METODOLOGÍA.....	43
2.1	Tipo y diseño de investigación.	43
2.1.1	Tipo de investigación:	43
2.1.2	Diseño de investigación:	43
2.2	Población – Muestra.	44
2.3	Técnicas e instrumentos de investigación.....	44
2.3.1	Técnicas:.....	44
2.3.2	Instrumentos:.....	44
2.4	Procesamiento y análisis de la información.....	44
	RESULTADOS	45
3.1	Presentación.....	45
3.2	Análisis e Interpretación.	45
3.2.1	Determinación del uso que le dan a las TICS los docentes.....	45
3.2.2	Determinación del nivel de desarrollo de competencias adquiridas.	47
3.2.3	Contrastación del pre y post test en la influencia del uso de las TICS.	48
3.2.4	Validez y confiabilidad del uso de las TICs.....	58
3.2.5	Prueba de hipótesis.....	59

3.2.6 Contrastación de la Hipótesis.....	60
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	61
CONCLUSIONES	64
RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS Y APÉNDICE.....	70
Anexo 1. Encuesta explicativa de opinión aplicada a los docentes.	70
Anexo 2. Rúbrica para evaluar los niveles de competencia adquiridas.....	73
Anexo 3. Sesiones de aprendizaje.....	75

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Ventajas e inconvenientes de las TICS	10
Figura 1. Componentes del método de proyectos	27
Tabla 2. Cuadro de operacionalización de variables	41
Tabla 3. Uso que le dan los docentes a las TICS	46
Tabla 4. Resultados del pre test aplicado a los alumnos del 5° grado de secundaria....	47
Tabla 5. Resultado del post test aplicado a los alumnos del 5° grado de secundaria....	48
Tabla 6. Sesión de aprendizaje 1: Pensar las alternativas de solución de un problema...	49
Figura 2. Competencia interpretativa: Capacidad 1.....	50
Tabla 7. Sesión de aprendizaje 2; Razonar acerca de los cálculos a realizar	51
Figura 3. Competencia interpretativa: Capacidad 2	51
Tabla 8. Sesión de aprendizaje3: Argumentar afirmaciones sobre relac. numéricas....	52
Figura 4. Competencia argumentativa: Capacidad 3	53
Tabla 9. Sesión de aprendizaje 4: Plantear problemas mediante técnicas y métodos....	54
Figura 5. Competencia argumentativa: Capacidad 4	54
Tabla 10. Sesión de aprendizaje 5: Resolver diferentes tipos de problemas matemáticos....	55
Figura 6. Competencia argumentativa: Capacidad 5	56
Tabla 11. Sesión de aprendizaje 6: Utilizar las TICS como tecnologías de aprendizaje....	57

Figura 7. Competencia propositiva: Criterio 6	57
Tabla 12. Estadísticos de fiabilidad	58
Tabla 13. Correlación Individual.....	58
Tabla 14. Prueba de Anova.....	59
Tabla 15. Estadísticas descriptivas del nivel de desarrollo de competencias	59
Tabla 16. Estadísticas descriptivas del nivel de desarrollo de competencias antes y después de la aplicación de las TICs	60

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se refiere al actual uso que le dan a las TICS (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) los docentes de secundaria del área de matemáticas de la IEP “Nuevo Mundo” de Cajamarca, así como el nivel de desarrollo de competencias adquiridas por los alumnos. En tal sentido, se puede definir en el primer caso, como el uso inadecuado en la enseñanza-aprendizaje de las TICS como tecnologías de aprendizaje y conocimiento. En el segundo caso, se entiende al nivel alcanzado por los alumnos en las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva.

Por otra parte, resulta claro que las TICS, resultan hoy en día una valiosa herramienta para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas; por consiguiente, se requiere ser usadas adecuadamente en la práctica pedagógica de los docentes como tecnologías del aprendizaje y conocimiento. Por lo tanto, las posibilidades de trabajo y estudio dependen, en buena parte, de nuestra capacidad para interactuar convenientemente con tales tecnologías. En tal sentido, necesitamos alumnos que sepan interpretar, plantear y resolver problemas matemáticos con métodos y técnicas eficaces como el software educativo, para el desarrollo de sus competencias. Por lo tanto, es necesario que reivindicemos la enseñanza de las matemáticas en cuanto a la comprensión, el interés y motivación de su aprendizaje significativo.

La investigación de esta problemática institucional se realizó por un interés académico y profesional, porque la institución educativa contribuya a fortalecer en los alumnos: la comprensión de los conceptos matemáticos, el empleo de estrategias para encarar un problema matemático y conocer las técnicas y métodos para diferentes problemas matemáticos, entre otras. El propósito de esta investigación es determinar la influencia del uso de las TICs como tecnologías del aprendizaje y conocimiento en la práctica pedagógica para el desarrollo de competencias en matemática en la IEP “Nuevo Mundo”, Cajamarca, 2016.

1.1 Antecedentes y fundamentación científica

1.1.1 Antecedentes.

Iglesias y González (2015) en el estudio sobre: El uso del Facebook como herramienta para la interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje, los resultados alcanzados señalan que la utilización del Facebook permite fomentar la interacción entre el profesorado y los alumnos, así como sirve para plantear acciones colaborativas relacionadas con los contenidos de la asignatura. La conclusión es que el grupo capacitado ha servido de plataforma para compartir materiales audiovisuales y artículos de interés para la formación en la materia y, también ha constituido un nuevo espacio de diálogo entre los docentes y los alumnos, así como entre los propios alumnos.

González (2012) en el estudio realizado en México: Estrategias para optimizar el uso de las TICs en la práctica docente que mejoren el proceso de aprendizaje, los resultados obtenidos evidenciaron que los docentes emplean metodologías tradicionales como desplazar los alumnos al aula de informática para que consulten conceptos y los transcriban al cuaderno sin tener en cuenta aspectos relacionados con la planeación didáctica. Por lo que se concluyó que los docentes presentan dificultades en el uso técnico y didáctico de las TICs realizando prácticas educativas tradicionales. Se recomendó como estrategias para el uso óptimo de las TICs articularlas al proyecto educativo institucional reformulando la práctica pedagógica desde la didáctica aprovechando herramientas de visualización y comunicación.

Hernández y Muñoz (2012) en el estudio: Uso de las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en un proceso formal de enseñanza y aprendizaje en la educación básica, los resultados demostraron diferencias muy significativas en la enseñanza – aprendizaje, los que permiten evidenciar que las TIC se configuran desde el diseño tecno-pedagógico como apoyo a la relación estudiante-contenidos y predomina en el desarrollo

de la unidad como apoyo para la realización de la temática, este uso se caracteriza desde la explicación, ejemplificación, ampliación, recapitulación y/o síntesis del tema de aprendizaje. La conclusión fundamental es que los usos pedagógicos de las TIC desarrollados en la unidad didáctica tienen su mayor influencia en la participación activa del estudiante a partir del interés y la experiencia de estos.

Pizarro (2009), en Argentina, en el estudio: Las TICS en la enseñanza de las matemáticas. Aplicación al caso de métodos numéricos; los resultados demostraron que el uso de las TICS provee un aprendizaje dinámico e interactivo que permiten la rápida visualización de situaciones problemáticas, así como la posibilidad de visualizar gráficamente conceptos teóricos para modificar las diferentes variables que intervienen en la resolución de problemas. La conclusión fundamental es que el uso de las TICS mediante el software educativo permite en los alumnos el desarrollo de destrezas y habilidades para el aprendizaje de la matemática y, sobre todo, para elevar su rendimiento académico.

Guaypatin (2011) en la tesis: Utilización de recursos tecnológicos en el desarrollo de competencias en matemática en los estudiantes del básico común de la Universidad técnica de Cotopaxi, Ecuador, plantea la necesidad de utilizar recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, para de esta manera armonizar en gran forma el auge tecnológico. Es así que el presente trabajo de estudio tiene como propósito fundamental mejorar el rendimiento académico proporcionando una Guía de capacitación sobre: Recursos Tecnológicos didácticos en la enseñanza de la Matemática, con la finalidad de lograr el propósito planteado se buscará caracterizar la situación actual y las experiencias de los docentes de Matemática para lograr una visión diagnóstica. La metodología que se empleó es la cualitativa – cuantitativa, se aplicó las encuestas, a 132 estudiantes y entrevistas a 5 docentes del Área. Los resultados de las sesiones de aprendizaje, apuntan a la conclusión de la necesidad de contar

con una guía de utilización de las TICS para la enseñanza-aprendizaje de la matemática, la cual permite una práctica pedagógica orientada al desarrollo de las competencias en los alumnos.

Así mismo en Lima, Alva (2011) en el estudio sobre: Las Tecnologías de información y comunicación como instrumentos eficaces en la capacitación a maestrandos de educación con mención en docencia en el nivel superior de la Universidad Nacional de San Marcos, sede central, Lima, 2009-2010, los resultados de la tabla de coeficientes mediante el análisis Beta, nos indica que las dimensiones Pedagógica (0.655) y Gestión Escolar (0.336) son las que más contribuyen en el aprendizaje de las TIC.

Jara (2012), en la tesis: Influencia del software educativo Fisher Price: Little people Discovery airport en la adquisición de las nociones lógico-matemáticas del diseño curricular nacional de la IEP Newton College, los resultados demostraron el incremento en el conocimiento lógico matemático. La conclusión es que los juegos digitales contribuyen con el afianzamiento y la adquisición de algunas nociones básicas y de orden lógico-matemático por parte de los alumnos, para luego introducirlos en procesos más complejos y abstractos vinculados a la operatoria matemática.

Sánchez (2014), en el estudio sobre: El uso del blog para el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en alumnas del segundo de secundaria de un colegio de particular de Lima, señala que la capacidad de comunicación matemática implica el desarrollo de elementos para la expresión de ideas con contenido matemático, lo que favorece la argumentación, la profundización y la conexión entre ideas. Esta capacidad se puede desarrollar si se ofrecen oportunidades y medios para hacerlo, como las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), que en la actualidad ofrecen una serie de recursos que son una fuente potencial de transformación de las prácticas educativas.

Huamán y Velásquez (2010) en el trabajo de investigación denominado: Influencia del uso de las TICs en el rendimiento académico de la asignatura de matemática del estudiante del 4° Grado del nivel secundario de la IE Básica Regular Augusto Bouroncle Acuña, Puerto Maldonado, Madre de Dios, 2009, los resultados establecen que si existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos del grupo experimental (con aplicación de las TICs) y el grupo de control (sin aplicación), con lo cual se concluye que las TICs influye positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes, así como, que más del 80% de los docentes de matemática no están capacitados en el uso de las TICs, lo que genera una desmotivación en los estudiantes generando un bajo rendimiento.

Pumacallahui (2015), en la tesis: El uso de los Softwares educativos como estrategia de enseñanza y el aprendizaje de la geometría en los estudiantes del cuarto grado del nivel secundario en las instituciones educativas de la provincia de Tambopata - Región de Madre de Dios, 2012, los resultados alcanzados por el grupo experimental fueron de 13,4 en promedio y los del grupo de control 11,2. Respecto a la conclusión es que si existe influencia del uso de los softwares educativos como estrategia de enseñanza y aprendizaje con respecto a aquellos estudiantes que no utilizaron dicho software.

1.1.2 Fundamentación científica.

Las TICs desempeñan un rol muy importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje como medio de aprendizaje (promover el protagonismo del alumno, aumentar la accesibilidad y la flexibilidad y fomentar el trabajo cooperativo) y como herramienta de trabajo (incrementar la variedad metodológica y mejorar la presentación y la comprensión de la información).

Las teorías que sustentan el uso de las TICs son: la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, que relaciona saberes previos con los conocimientos nuevos. La segunda teoría es el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, se basa esta teoría en pasar de un pensamiento concreto a un estadio de representación conceptual y simbólica adecuada al pensamiento. Finalmente, está la teoría de *Cabero* que señala que las TICs se justifican como elementos didácticos educativos y herramientas intelectuales.

1.1.2.1 El aprendizaje significativo de David Ausubel

Ausubel (1963) plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por “estructura cognitiva”, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización. En tal sentido, la idea de aprendizaje significativo con la que trabajó Ausubel es la siguiente: el conocimiento verdadero solo puede nacer cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen. Es decir, que aprender significa que los nuevos aprendizajes conectan con los anteriores; no porque sean lo mismo, sino porque tienen que ver con estos de un modo que se crea un nuevo significado.

Por eso el *conocimiento nuevo de la utilización de las TICs en el conocimiento tradicional de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, pero este último, a la vez se reconfigurado por el primero*. Que, al decir de la teoría de asimilación, Ausubel (1963) menciona que: “permite entender que el pilar fundamental del aprendizaje significativo: como los nuevos conocimientos se integran en los viejos” (p.3).

1.1.2.2 La teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner

La teoría del aprendizaje de índole constructivista de Jerome Bruner, conocida como aprendizaje por descubrimiento o aprendizaje heurístico, tiene como característica principal que el alumno (aprendiente) adquiera los conocimientos por sí mismo. Vale decir, que, en el caso del aprendizaje de las matemáticas, el uso del software educativo ayuda al alumno a aprender por sí solo la forma de resolver un problema matemático, basta con el hecho de ingresar información al software para obtener un resultado o en su defecto, a través de un video educativo insertado por internet para tal fin.

Por lo que esta forma de entender la educación implica un cambio de paradigma en los métodos educativos más tradicionales, puesto que los contenidos no se deben mostrar en su forma final, sino que han de ser descubiertos progresivamente por los alumnos. Precisamente Bruner (1960) considera que “los estudiantes deben aprender a través de un descubrimiento guiado que tiene lugar durante una exploración motivada por la curiosidad” (p.12). Por lo tanto, la labor del profesor no es explicar unos contenidos acabados, con un principio y un final claros, sino que debe proporcionar el material adecuado para estimular a sus alumnos mediante estrategias de observación, comparación, análisis de semejanzas y diferencias.

1.1.2.3 La teoría de Cabero

Para Cabero (2003), los medios TICs no se deben concebir exclusivamente como instrumentos transmisores de información, sino más bien como instrumentos de pensamiento y cultura, los cuales cuando interaccionamos con ellos, expanden nuestras habilidades intelectuales, y nos sirven para representar y expresar los conocimientos. Desde esta perspectiva según Cabero (2003, p.15), “se justifican las TICs como elementos didácticos, educativos y

herramientas intelectuales, asumiendo, entre otros, los siguientes principios”:

Establecer como principio de referencia no la reproducción del conocimiento, sino su construcción, y en este sentido la motivación se convierte en un elemento de alto valor para alcanzar el aprendizaje significativo.

Fomentar el desarrollo de prácticas reflexivas, de manera que las tareas de aprendizaje y el análisis de los contenidos, se centren en identificaciones y principios únicos por parte de los estudiantes. Frente a la memorización de los hechos se persigue la conexión entre los mismos, mediante su investigación por los estudiantes.

Los criterios de evaluación que se asuman deben responder menos a principios de criterio-norma o criterio-referencia, ya que no todos los objetivos serán interpretados de la misma manera por los estudiantes, en consecuencia, la evaluación y las técnicas, así como los instrumentos que se utilicen en ella deben percibirse menos como elemento de control y más como elemento de autoanálisis.

1.1.2.4 Uso de las TICs

a) Conceptualización

Las grandes contribuciones y el uso extensivo que brindan las TICs en las diferentes áreas del conocimiento ofrecen un factor de cambio en la sociedad actual, el ámbito educativo también está fuertemente impregnado de tecnologías y medios que favorecen el proceso de enseñanza – aprendizaje, es adecuado tener presente la mirada de varios autores sobre el concepto de TICs, para elegir el que se ajuste a la investigación y a las características de la población objeto de estudio.

Según (Marqués, 2000), las TICs hacen referencia al conjunto de avances tecnológicos que proporcionan la informática, las telecomunicaciones y las tecnologías audiovisuales, que comprenden los desarrollos relacionados con las computadoras, Internet, la telefonía, las aplicaciones multimedia y la realidad virtual, proporcionando información, herramientas para su proceso y canales de comunicación.

Cabero (2011, p.32), también expone su concepción sobre las nuevas tecnologías de la información y comunicación “giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas”.

b) Ventajas e inconvenientes de las TICs

Marqués (2000), en la tabla 1, expone las ventajas e inconvenientes de las TIC desde la perspectiva del aprendizaje, del docente y estudiante, permitiendo identificar qué aspectos se deben apropiar para el logro de un proceso de aprendizaje eficaz con uso de las TIC en el ámbito educativo.

Tabla 1. *Ventajas e inconvenientes de las TICs desde la perspectiva del aprendizaje Inconveniente de las TIC.*

VENTAJAS	INCONVENIENTES
<p>- Interés. Motivación. Los alumnos están muy motivados al utilizar los recursos TICs y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento.</p> <p>- Interacción. Continúa actividad intelectual. Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y entre ellos a distancia. Mantienen un alto grado de implicación en el trabajo. La versatilidad e interactividad del ordenador, la posibilidad de "dialogar" con él, el gran volumen de información disponible en Internet..., les atrae y mantiene su atención.</p> <p>- Desarrollo de la iniciativa. La constante participación por parte de los alumnos propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente nuevas decisiones ante las respuestas del ordenador a sus acciones. Se promueve un trabajo autónomo riguroso y metódico.</p> <p>- Aprendizaje a partir de los errores. El "feed back" inmediato a las respuestas y a las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en que se producen y generalmente el programa les ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.</p> <p>- Mayor comunicación entre profesores y alumnos. Los canales de comunicación que proporciona Internet (correo electrónico, foros, chat...) facilitan el contacto entre los alumnos y con los profesores. De esta manera es más fácil preguntar dudas en el momento en que surgen, compartir ideas, intercambiar recursos, debatir...</p> <p>- Aprendizaje cooperativo. Los instrumentos que proporcionan las TIC (fuentes de información, materiales interactivos, correo electrónico, espacio compartido de disco, foros...) facilitan el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de la personalidad.</p> <p>- Alto grado de interdisciplinariedad. Las tareas educativas realizadas con ordenador permiten obtener un alto grado de interdisciplinariedad ya que el ordenador debido a su versatilidad y gran capacidad de almacenamiento permite realizar muy diversos tipos de tratamiento a una información muy amplia y variada.</p> <p>- Alfabetización digital y audiovisual. Estos materiales proporcionan a los alumnos un contacto con las TICs como medio de aprendizaje y herramienta para el proceso de la información (acceso a la información, proceso de datos, expresión y comunicación), generador de experiencias y aprendizajes.</p>	<p>- Distracciones. Los alumnos a veces se dedican a jugar en vez de trabajar.</p> <p>- Dispersión. La navegación por los atractivos espacios de Internet, llenos de aspectos variados e interesantes, inclina a los usuarios a desviarse de los objetivos de su búsqueda. Por su parte, el atractivo de los programas informáticos también mueve a los estudiantes a invertir mucho tiempo interactuando con aspectos accesorios.</p> <p>- Pérdida de tiempo. Muchas veces se pierde mucho tiempo buscando la información que se necesita: exceso de información disponible, dispersión y presentación atomizada, falta de método en la búsqueda...</p> <p>- Informaciones no fiables. En Internet hay muchas informaciones que no son fiables: parciales, equivocadas, obsoletas...</p> <p>- Aprendizajes incompletos y superficiales. La libre interacción de los alumnos con estos materiales, no siempre de calidad y a menudo descontextualizado, puede proporcionar aprendizajes incompletos con visiones de la realidad simplistas y poco profundas. Acostumbrados a la inmediatez, los alumnos se resisten a emplear el tiempo necesario para consolidar los aprendizajes, y confunden el conocimiento con la acumulación de datos.</p> <p>- Diálogos muy rígidos. Los materiales didácticos exigen la formalización previa de la materia que se pretende enseñar y que el autor haya previsto los caminos y diálogos que seguirán los alumnos. Por otra parte, en las comunicaciones virtuales, a veces cuesta hacerse entender con los "diálogos" ralentizados e intermitentes del correo electrónico.</p>

- Desarrollo de habilidades de búsqueda y selección

de información. El gran volumen de información disponible en CD/DVD y, sobre todo Internet, exige la puesta en práctica de técnicas que ayuden a la localización de la información que se necesita y a su valoración

- Mejora de las competencias de expresión y creatividad. Las herramientas que proporcionan las TICs (procesadores de textos, editores gráficos...) facilitan el desarrollo de habilidades de expresión escrita, gráfica y audiovisual.

- Fácil acceso a mucha información de todo tipo. Internet y los discos CD/DVD ponen a disposición de alumnos y profesores un gran volumen de información (textual y audiovisual) que, sin duda, puede facilitar los aprendizajes.

- Visualización de simulaciones. Los programas informáticos permiten simular secuencias y fenómenos físicos, químicos o sociales, fenómenos en 3D..., de manera que los estudiantes pueden experimentar con ellos y así comprenderlos mejor.

- Visión parcial de la realidad. Los programas presentan una visión particular de la realidad, no la realidad tal como es.

- Ansiedad. La continua interacción ante el ordenador puede provocar ansiedad en los estudiantes.

- Dependencia de los demás. El trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes. En general conviene hacer grupos estables (donde los alumnos ya se conozcan) pero flexibles (para ir variando) y no conviene que los grupos sean numerosos, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.

Fuente: Marqués (2000)

Tal como se puede apreciar en la tabla 1, son innegables los beneficios que ofrece las TICs en el ámbito educativo como elemento motivador, interdisciplinario y de fácil acceso, entre otros, propiciando en el estudiante autonomía, liderazgo, trabajo colaborativo, etc.; y para el docente múltiples recursos educativos para usarlo en el aula y, propicia una comunicación con las personas implicadas en el proceso, llevando al aprovechamiento oportuno de todos los actores en el proceso de enseñanza - aprendizaje, sin olvidar los aspectos negativos que se reflejan el uso instrumentalista de los medios no observándose innovación, ni el cambio pragmático y pedagógico que ofrece este recurso.

Lo anterior está apoyado en diversos estudios que evalúan la incorporación de las TICs en el sistema educativo, donde “los resultados más relevantes reportados en distintas latitudes coinciden en que los alumnos experimentan un aprendizaje significativo a través del uso apropiado de las TICs” (Rodríguez, 2010, p. 67); además los docentes con poca experiencia en el uso

de las TICs tienen gran dificultad en apreciar su poder como herramientas de aprendizaje y de no atenderse la carencia de conocimiento tecnológico de los docentes, las TICs no tendrán una influencia importante en la cultura del aula, desaprovechando las potencialidades que ofrecen estos recursos en el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Además, estas ventajas y desventajas conllevan a tener presente algunos principios para la adecuada utilización didáctica de los medios tecnológicos que justifique su incursión en el aula para el logro de un aprendizaje significativo para los alumnos.

c) Principios generales para la utilización adecuada de los recursos y medios tecnológicos en los procesos de enseñanza-aprendizaje

Cabero (2011), propone una serie de principios generales para la utilización de los recursos y medios en los procesos de enseñanza-aprendizaje aclarando el aspecto pedagógico de su uso, del modo siguiente:

Cualquier tipo de medio, desde el más complejo al más elemental es simplemente un recurso didáctico, que deberá ser movilizadado cuando el alcance los objetivos, los contenidos, las características de los estudiantes, en definitiva, el proceso comunicativo en el cual estemos inmersos, lo justifique.

El aprendizaje no se encuentra en función del medio, sino fundamentalmente sobre la base de las estrategias y técnicas didácticas que apliquemos sobre él.

El docente es el elemento más significativo para concretar el medio dentro de un contexto determinado de enseñanza-

aprendizaje. Él con sus creencias y actitudes hacia los medios en general y hacia medios concretos, determinará las posibilidades que puedan desarrollar en el contexto educativo.

Antes de pensar en términos de qué medio debemos plantearnos para quién, cómo lo vamos a utilizar y qué pretendemos con él.

Todo medio no funciona en el vacío sino en un contexto complejo: psicológico, físico, organizativo, didáctico. De manera que el medio se verá condicionado por el contexto y simultáneamente condicionará a éste.

Los medios son transformadores vicariales de la realidad, nunca la realidad misma.

Los medios por sus sistemas simbólicos y formas de estructurarlos, determinan diversos efectos cognitivos en los receptores, propiciando el desarrollo de habilidades cognitivas específicas.

El alumno no es un procesador pasivo de información, por el contrario, es un receptor activo y consciente de la información mediada que le es presentada, de manera que con sus actitudes y habilidades cognitivas determinará la posible influencia cognitiva, afectiva, o psicomotora del medio.

No debemos pensar en el medio como globalidad sino más bien como la conjunción de una serie de componentes internos y externos: sistemas simbólicos, elementos semánticos de organización de los contenidos, componentes pragmáticos de utilización..., susceptibles cada uno de ellos, en interacción e individualmente, de provocar aprendizajes generales y específicos.

Los medios por sí sólo no provocan cambios significativos ni en la educación en general, ni en los procesos de enseñanza-aprendizaje en particular.

Y, por último, que no existe el "supermedio". No hay medios mejores que otros, su utilidad depende de la interacción de una serie de variables y de los objetivos que se persigan, así como de las decisiones metodológicas que apliquemos sobre los mismos.

Podemos preferir un medio a otro, un medio puede ser más fácil de utilizar que otro, o estar más disponible, pero ello no significa que sea mejor que su opuesto. Esta postura nos lleva inmediatamente a otro planteamiento y es que la complementariedad e interacción de medios debe ser un principio y estrategia a utilizar por los profesores a la hora de la selección y puesta en práctica en el diseño instruccional de los medios.

Los recursos y medios tecnológicos tienen diversas aplicaciones en el proceso de enseñanza – aprendizaje, con diversos principios que permiten alcanzar los objetivos de aprendizaje para modificar las prácticas cotidianas favoreciendo el quehacer pedagógico, aspectos que busca la investigación objeto de estudio.

d) Funciones de las tecnologías y los medios en la enseñanza

Además de los beneficios y principios para el uso de las TICs, también es importante destacar las funciones de las tecnologías y los medios en la enseñanza, sugerencias establecidas por Rodríguez (2010), que ofrecen una visión positiva y logran una apropiación adecuada de este recurso en la educación, expresando que:

La potenciación de las inteligencias y los sentidos, en cuanto esos medios empujan sistemas multimediáticos en los que confluyen diferentes sentidos. Se trata de una propuesta multidimensional, que, si está bien construida, sin duda facilita la enseñanza y, por supuesto también, la adquisición de los conocimientos.

El desvanecimiento de las fronteras y distancias, en cuanto que estos medios telemáticos permiten la enseñanza superando el concepto de espacio e incluso del tiempo.

La ampliación de la experiencia personal con otras experiencias, muchas de ellas mediadas y vicarias, pero que permiten el conocimiento por simulación, aunque también acrecienta la posibilidad, caso de no estar preparados con los suficientes filtros críticos, de la falsa apropiación e identificación de la “construcción mediática de la realidad” por la propia realidad.

El desarrollo de nuevos sistemas de codificación y decodificación por la variedad de mensajes mediáticos en diferentes soportes sonoros, icónicos, audiovisuales, informáticos y telemáticos.

Las nuevas relaciones entre emisores, receptores y mensajes, ya que éstas se hacen pluridimensionales, con constantes recursos de retroalimentación.

La fuerte presencia de vertiente iconográfica que cada vez se hace más ficticia y “simulada”.

Es importante contextualizar el uso de las TICs como las funciones de los medios y tecnologías en la práctica educativa a las políticas nacionales de Colombia, país donde se desarrolló la investigación, con el programa Usos de Medios y Nuevas

Tecnologías (MTIC) como un eje estratégico para incorporar las tecnologías en los procesos pedagógicos.

1.1.2.5 Desarrollo de competencias en matemática.

El concepto de competencia ha evolucionado notablemente en los últimos años. Desde las primeras investigaciones sobre la importancia del capital humano en las organizaciones hasta el momento actual en que las competencias han tomado la condición de elemento clave e indispensable para la adaptación de los procesos de enseñanza-aprendizaje en el ámbito educativo. Este término ha tenido diversas acepciones que deben ser consideradas y analizadas como punto de partida y referencia en el estudio de cuestiones más avanzadas.

De acuerdo con Chomsky (2001), “por competencia se entiende la capacidad de poner en práctica de forma integrada aquellos conocimientos adquiridos, aptitudes y rasgos de personalidad que permiten resolver situaciones diversas” (p. 32). Es así que a la palabra competencia se le atribuyen diversos significados, algunos de los cuales, piensan muchos docentes en Latinoamérica, tienen una clara connotación de imposición de un modelo socioeconómico capitalista sobre las metas educativas, todos aquellos interesados en la enseñanza ya sea porque es la profesión en la que se está o porque es el campo de máximo interés como es el caso que se ha tenido que lidiar con las múltiples acepciones y confusas definiciones y conceptualizaciones de las competencias.

Uno de los aspectos que mayor confusión crea, así como profunda resistencia de parte de muchos docentes e instituciones por trabajar en la línea de las competencias es la múltiple etimología que sobre la misma palabra se tiene en los contextos pedagógicos y educacionales contemporáneos. En síntesis, diremos que las tres

acepciones más ampliamente difundidas, indistintamente usadas por pedagogos, docentes y ministerios tal vez tratando de ser incluyentes, pero en realidad contribuyendo a la tremenda confusión, son: capacidad, competitividad e incumbencia. Según Chomsky (2001), tal como lo vemos actualmente en *pedagogía conceptual*, “las competencias tienen claros elementos de estas tres vertientes, la cual parecería una salida fácil al problema, pero no entendidas como un todo, sino como partes, elementos claros, observables y sobre todo trabajables de la competencia” (p.34).

1. Carácter práctico e integral de las competencias

En la actualidad se considera que una persona competente es aquella que no solo sabe aplicar sus conocimientos en la práctica, sino que es capaz de adaptarse al entorno modificando su modelo de actuación en función de las circunstancias. Para Villa y Poblete (2012, p.53), “al mismo tiempo debe ser capaz de resolver los problemas que se presenten en cada momento recurriendo a las estrategias de las que dispone para solventar los imprevistos e incertidumbres”. Asimismo, y con el fin de evaluar el desarrollo de la competencia, deben existir según el autor, criterios previos claros sobre los objetivos a alcanzar en cada momento. “Este concepto de competencia supone que es posible tanto desarrollar como valorar el grado de adquisición las de competencias y por tanto es posible desarrollarlas continuamente mediante el ejercicio y la educación” (p.54).

Afortunadamente se han incorporado progresivamente al concepto de competencia nuevos enfoques de forma tal que ha sido posible superar esta simple concepción manual o práctica para aportar nuevas dimensiones que reflejen su actual complejidad y multidisciplinariedad. Esta misma idea es

desarrollada por Tejada (2012), al definir las cuatro dimensiones principales de las competencias (cognoscitiva, social, comunicativa y ética) e igualmente definir las competencias como una combinación dinámica de las capacidades cognitivas y metacognitivas, de conocimiento y entendimiento, interpersonales, intelectuales y prácticas, así como de los valores éticos.

2. Estrategias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas por competencias

Según Mora (2012), el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas por competencias en las instituciones educativas, se ha convertido, durante los últimos años, en una tarea ampliamente compleja y fundamental en todos los sistemas educativos. Los docentes de matemáticas en la opinión del autor se encuentran con frecuencia frente a exigencias didácticas cambiantes e innovadoras, lo cual requiere una mayor atención en el campo de la didáctica de la matemática y, sobre todo, al desarrollo de unidades de aprendizaje para el tratamiento de la variedad de temas y contenidos de la matemática.

Si bien es cierto que la mayoría de los trabajos escritos sobre la educación matemática se refieren a la enseñanza, quedando poco espacio para la reflexión sobre el aprendizaje, también es cierto que escasamente se han puesto en práctica muchas de las ideas didácticas desarrolladas y validadas en los últimos años. Podríamos citar, por ejemplo, la resolución de problemas, la enseñanza por proyectos, los juegos en la educación matemática, por citar algunas. “Las fundamentaciones teóricas de cada una de estas concepciones de enseñanza y, obviamente, de aprendizaje son muy amplias, y se nutren sustancialmente de diferentes

disciplinas relacionadas con la pedagogía, la didáctica y las áreas afines a la matemática propiamente dicha” (Mora, 2012, p.66).

La afirmación de que “Quienes están vinculados con la didáctica de las matemáticas consideran que los alumnos deben adquirir diversas formas de conocimientos matemáticos, tanto para su aplicación posterior como para fortalecer estrategias didácticas en el proceso de aprendizaje y enseñanza”, señalada por Moll (2012, p.49), origina tal propósito. Ello exige, obviamente, profundizar sobre los correspondientes métodos de aprendizaje y, muy particularmente, sobre técnicas adecuadas para el desarrollo de la enseñanza.

La enseñanza de la matemática se realiza de diferentes maneras y con la ayuda de muchos medios, cada uno con sus respectivas funciones. En la actualidad, la computadora y sus respectivos programas se ha convertido en el medio artificial más difundido para el tratamiento de diferentes temas matemáticos que van desde juegos y actividades para la educación matemática elemental hasta teorías y conceptos matemáticos altamente complejos, sobre todo en el campo de las aplicaciones. Es del caso mencionar la siguiente afirmación: “Esos medios ayudan a los docentes para un buen desempeño en el desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza” (Mora, 2013, p.28).

3. Concepciones de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas para el desarrollo de competencias

De acuerdo con Moll (2012), en el campo de la didáctica general y de la educación matemática en particular se viene desarrollando un conjunto muy importante de concepciones de aprendizaje y enseñanza, las cuales afectan directamente a todas las áreas del conocimiento científico tratado en las instituciones escolares, las

cuales han encontrado alta receptividad en los educadores matemáticos.

Entre las más sobresalientes nuevas concepciones en el campo de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas podemos mencionar las siguientes: la educación matemática orientada en la resolución de problemas, enseñanza de las matemáticas orientada hacia objetivos formativos, educación matemática desde el punto de vista de las aplicaciones y la modelación, enseñanza de las matemáticas basada en proyectos; aprendizaje y enseñanza de las matemáticas tomando en cuenta el plan semanal, el aprendizaje libre y trabajo en estaciones y, finalmente, la educación matemática a través del uso de la informática. Mora (2013), describe cada una de ellas del modo siguiente:

4. Enseñanza de las matemáticas orientada hacia la resolución de problemas

El valor didáctico y pedagógico de la resolución de problemas está precisamente en la posibilidad que esta tendencia brinda para que los estudiantes puedan dedicarse de manera independiente y autónoma a la búsqueda de ideas y estrategias novedosas para alcanzar una solución adecuada al problema originalmente planteado. Los estudiantes deben aprovechar la oportunidad que brindan los docentes en cuanto al tiempo y los recursos didácticos necesarios para llegar oportunamente a la solución definitiva del respectivo problema, aunque para los docentes resulte, desde el punto de vista organizativo, difícil desarrollar los contenidos programáticos a partir de una variedad de problemas previamente seleccionados de los libros de texto propuestos por los mismos docentes, tal como lo sugieren algunos autores.

De acuerdo con Mora (2013), entre los pasos que caracterizan el proceso de enseñanza- aprendizaje de las matemáticas orientada a las aplicaciones realistas tenemos: Planteamiento de un problema complejo; trabajo individual, en parejas o en equipo; presentación de diferentes soluciones; discusión de las soluciones; formalización de los criterios matemáticos y problemas similares de consolidación. Según el autor, el aprendizaje y la construcción de términos matemáticos, la comprensión de teoremas y su demostración, el dominio de estrategias de demostración, el desarrollo de algoritmos, las aplicaciones, problemáticas generadoras de aprendizaje y el proceso de modelación tienen que ser vinculados con una concepción de educación matemática orientada en la resolución de problemas. Según Mora (2013, p.30), “Por ello se habla con mucho énfasis de la enseñanza holística y unificadora, ya que una educación matemática dentro de una sola perspectiva didáctica limita el complejo mundo del aprendizaje y la enseñanza de esta disciplina”.

5. Enseñanza de las matemáticas orientada hacia objetivos formativos

La orientación de la educación matemática en y hacia objetivos formativos pretende reformular la enseñanza de las matemáticas de tal manera que los estudiantes, los docentes y la población en general conciban las matemáticas como parte de su formación escolar, la cual les puede servir tanto para el desarrollo de sus potencialidades intelectuales individuales como para un mejor y eficiente desenvolvimiento en la sociedad. La tarea está, tal como lo señala Mora (2013, p.36) “en concebir una educación matemática cuyo objetivo fundamental sea contribuir

activamente con la formación integral de todos los seres humanos”.

Esta concepción de la educación matemática implica, también, cambios profundos en cuanto a la evaluación de los aprendizajes. Igualmente, no podemos pensar que los resultados de las reformas educativas, concretamente de los cambios impulsados para mejorar las estrategias de aprendizaje y enseñanza en las aulas de clase, puedan ser fácilmente detectados mediante instrumentos basados en preguntas de selección simple o múltiple que reflejan la cuestionada visión de una educación orientada en objetivos operacionales. Mora (2013, p.38) menciona que: “La evaluación de la calidad de la enseñanza es mucho más compleja y profunda, la cual requiere de la aplicación de métodos, estrategias e instrumentos de investigación, en el campo de la educación, actualizados, profundos y novedosos”.

6. Enseñanza de las matemáticas basada en las aplicaciones y la modelación

Ésta ha sido una de las tendencias más importantes en la educación matemática, ya que las mismas, desde tiempos muy remotos, se han venido desarrollando gracias a la diversidad de problemas prácticos cuyas soluciones requieren, casi siempre, la aplicación de conceptos matemáticos que van desde la matemática elemental hasta teorías matemáticas altamente complejas. En tal sentido, los educadores matemáticos se han preocupado, últimamente con mayor énfasis, por la incorporación de las aplicaciones y la respectiva modelación matemática en el proceso de su enseñanza y aprendizaje.

Los problemas prácticos se presentan según Mora (2013) casi siempre, en forma de situaciones especiales complejas, éstas

tienen que cumplir, según la opinión generalizada de la mayor parte de los autores que han teorizado sobre esta materia, los siguientes requisitos:

Las situaciones y las informaciones tienen que ser reales; es decir, ellas deben provenir de la vida genuina y de fenómenos verdaderos.

Las situaciones problemáticas tienen que ser claramente entendidas por todos los estudiantes. Ellas no deben contener, preferiblemente, informaciones difíciles de comprender y trabajar durante el desarrollo de la unidad de enseñanza.

Las situaciones iniciales deben contener, en lo posible, informaciones ricas en contenidos interesantes para los estudiantes e incluir diversas interrogantes, lo cual permitirá un trabajo diversificado y diferenciado de acuerdo con las características del curso.

Las situaciones realistas deben, en lo posible, incorporar otras áreas del conocimiento científico, lo cual posibilita una educación matemática holística y temática.

Las situaciones realistas deben permitir el tratamiento de amplios y variados contenidos matemáticos en correspondencia con el grado donde se desarrolla el proceso de aprendizaje y enseñanza.

Es ampliamente conocido que las matemáticas se aplican de diversas maneras en diferentes áreas y situaciones de la vida cotidiana. Hay quienes consideran que, desde el punto de vista didáctico, existen, realmente, dos formas de concebir las aplicaciones matemáticas. Se habla de aplicaciones internas a las matemáticas cuando las problemáticas de estudio se refieren

exclusivamente a las matemáticas, sin relación con los fenómenos reales. Mientras que estamos en presencia de aplicaciones externas a las matemáticas, si éstas están incluidas dentro de las cinco condiciones señaladas anteriormente.

Según nuestro punto de vista las aplicaciones y el proceso de modelación matemática tendrán mayor riqueza didáctica si las situaciones problemáticas se relacionan con problemas sociales o naturales. En tal sentido, nos inclinamos por una educación matemática cuyos problemas generadores sean mayoritariamente extra - matemáticos.

Mora (2013), para facilitar el trabajo con los estudiantes dentro de esta concepción didáctica se recomienda, por una parte, seguir alguno de los diversos modelos existentes en la respectiva literatura sobre el proceso de modelación matemática. El más conocido consiste en cuatro momentos (análisis de la situación real, elaboración del modelo real, construcción del modelo matemático y resultados matemáticos) y cinco fases (idealización, matematización, trabajo matemático, interpretación de los resultados y validación). En cada uno de los cuatro momentos interviene una forma de lenguaje. En segundo lugar, se recomienda dentro de esta perspectiva didáctica, la elaboración de esquemas estructurales conceptuales, lo cual ayudará en la construcción de relaciones matemáticas tales como funciones o fórmulas que explican compactamente la situación real originalmente planteada.

7. Enseñanza de las matemáticas basadas en proyectos

Desde el punto de vista de la pedagogía actual y de acuerdo con las exigencias, cada vez en aumento, de las sociedades dependientes inexorablemente de la tecnología, surge el trabajo

por proyectos como un método necesario e indispensable de la enseñanza orientada en el trabajo y centrada en la acción de los estudiantes. La razón básica de esta concepción didáctica, tal como lo expresa ampliamente Paulo Freire (2015), es hacer que la enseñanza rompa con esa idea en la cual los estudiantes son, solamente, recipientes pasivos de información. Esta idea de la enseñanza concibe a los estudiantes como personas inquietas que pueden reflexionar sobre diferentes temáticas y desarrollar estrategias de solución para enfrentar situaciones problemáticas de cierta complejidad.

Podemos definir, de manera resumida, el método de proyectos como una búsqueda organizada de respuestas, por parte del trabajo cooperativo entre estudiantes, docentes, padres de familia, especialistas, miembros de la comunidad extraescolar, etc., a un conjunto de interrogantes en torno a un problema o tema relevante desde el punto de vista social, individual y colectivo, el cual puede ser trabajado dentro o fuera de las aulas de clase. Las actividades de trabajo, determinadas y organizadas por la idea general del respectivo proyecto, son tan importantes como los resultados de las diferentes acciones o el producto obtenido al final del desarrollo de todas las fases del proyecto.

De acuerdo con Mora (2013), a través de los proyectos los estudiantes pueden, de manera independiente, dedicarse durante cierto tiempo al trabajo educativo fuera o dentro del aula. Ellos eligen un tema en particular, deciden sobre las preguntas en torno a las cuales realizarán las actividades, así como la organización social de los participantes y la distribución del trabajo.

Ellos buscan, con poca ayuda de los docentes, las informaciones necesarias y se preocupan tanto por la realización del proyecto

como por la presentación y autoevaluación del mismo durante todas sus fases. En tal sentido, en 2013, Mora demostró que los objetivos fundamentales del método de proyectos podrían sintetizarse de la siguiente manera:

- a) El trabajo grupal independiente de temas generadores de aprendizaje dentro de la idea sobre proyectos, impulsa la capacidad de trabajar cooperativamente, tomar en cuenta seria y solidariamente a las(los) compañeras(os) de trabajo, la reflexión sobre actitudes egoístas propias de las sociedades altamente individualistas y la producción de resultados como producto de la acción colectiva.
- b) La unidad de temáticas particulares y el planteamiento de situaciones problemáticas hacen necesario la discusión crítica colectiva, donde se respeta la opinión de cada participante y se desarrollan métodos de trabajo compartidos, en contraposición a las afirmaciones deterministas y definitivas de los "expertos" que frecuentan las aulas de clases.
- c) El trabajo intensivo y la resolución de problemas impulsan el pensamiento complejo estructural de los estudiantes, lo cual se manifiesta en la elaboración de estrategias de solución que pueden ser aplicadas a otras situaciones similares.
- d) El aprendizaje y la enseñanza centrados en proyectos permiten que los participantes, a partir de diferentes perspectivas y basados en un proceso investigativo, encuentren respuestas adecuadas a la variedad de interrogantes que envuelven la temática objeto de estudio.

Por consiguiente, se insiste en que los estudiantes deben ser el centro de la enseñanza, mientras que los docentes se constituyen, junto con otros participantes, en moderadores y facilitadores del proceso. Esto permite que el carácter dominante de los docentes,

practicado normalmente en el método frontal de enseñanza, sea superado, dándole paso a la participación activa de los estudiantes. Este cambio de responsabilidades en el proceso de aprendizaje y enseñanza, facilita considerablemente la creatividad y la independencia de los participantes, logrando mayor motivación y alegría en los centros escolares.

De acuerdo a las apreciaciones vertidas por Mora (2013), la estructuración del método de proyectos en los centros escolares influye considerablemente en el éxito como estrategia didáctica; sin embargo, existen en la opinión del autor variaciones en cuanto a las fases que deberían conformar un proyecto. En tal razón, manifiesta que la mayor parte de los autores señalan ciertas coincidencias respecto a sus componentes, tal como se establece en figura 1. Vale decir, lo concerniente a: Iniciativa propia del proyecto, discusión previa sobre el proyecto seleccionado, desarrollo de un plan de acción conjunto, realización del proyecto, culminación y presentación de resultados, evaluación del mismo proyecto y de los respectivos aprendizajes.

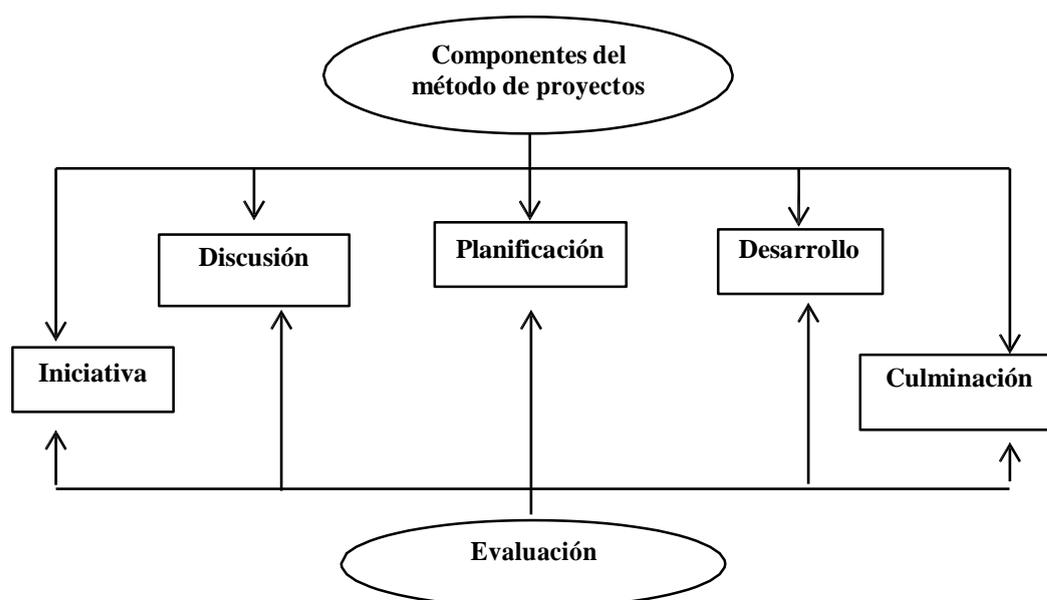


Figura 1. Componentes del método de proyectos.

Fuente: Mora (2013).

Para finalizar queremos resaltar que el método de proyectos viene siendo practicado con mucho énfasis en diferentes países. La misma forma parte de las exigencias didácticas y pedagógicas de las diferentes reformas educativas impulsadas en el ámbito internacional. En el campo de las matemáticas existe una variedad muy importante de ejemplos de proyectos ya elaborados e, inclusive, validados en la práctica en la educación básica como en la educación secundaria. “La intención no es suministrarles a los docentes en ejercicio libros de texto con proyectos ya preparados para que ellos los pongan en práctica. Esto iría en contra de una buena parte de los objetivos de los proyectos, ya que se suprimirían algunas de las fases descritas anteriormente” (Mora (2013, p.46). Sí es importante, en todo caso, que los docentes obtengan tanto en su formación profesional en las instituciones pedagógicas universitarias como en su actualización permanente algunos ejemplos concretos los cuales podrían facilitarles el trabajo que implica cada una de las seis fases que deben caracterizar a los proyectos, tal como se muestra en la figura 1.

8. Enseñanza de las matemáticas tomando en cuenta el plan semanal, el trabajo libre y las estaciones de aprendizaje.

a) El plan semanal en educación matemática

Según Bishop (2010, p.21), “el plan semanal es una idea pedagógica y didáctica que proviene de la reforma pedagógica alemana”. La idea central del plan semanal, en la opinión del autor, es suministrarles a los estudiantes un panorama detallado de las actividades matemáticas, en nuestro caso, relacionadas con su trabajo a ser desarrollado durante una semana fuera o dentro de la institución educativa. Igualmente, el plan semanal debe contener como mínimo para una semana

completa de trabajo escolar, un conjunto de tareas y actividades de aprendizaje, así como las respectivas indicaciones para la evaluación del proceso y el producto de la enseñanza y el aprendizaje

Por otro lado, los docentes preparan, a través de los planes de enseñanza para una determinada semana, los objetivos y contenidos especiales establecidos en los respectivos planes generales de enseñanza y aprendizaje. De la misma forma elaboran un conjunto de actividades concretas para que los estudiantes organizados en alguna de las diferentes formas sociales de interacción didáctica puedan dedicarse al trabajo de aula de acuerdo con sus inquietudes e intereses particulares. La afirmación de que “Para que esta estrategia de aprendizaje y enseñanza tenga éxito es necesario que exista un acuerdo entre los estudiantes y sus docentes en cuanto al compromiso y la responsabilidad de trabajar adecuadamente todas las actividades previstas en el plan semanal”, señalada por Bishop (2010, p.23), origina todo un plan concertado.

b) El trabajo libre en educación matemática

Para Freinet (2014), el trabajo libre no es una novedad pedagógica o una moda didáctica que se ha impuesto en los últimos veinte años en algunos países. “El trabajo libre en matemáticas y demás áreas, significa llevar la pedagogía progresista a la práctica escolar y concebir la educación a partir de las(os) niñas(os) y jóvenes y no en función de los intereses de los adultos” (p.40). En este tipo de trabajo escolar los estudiantes, de todos los niveles, reciben una variedad de actividades y recursos didácticos, con los cuales libremente pueden aprender contenidos específicos interconectados entre

sí a través de las diferentes ramificaciones que componen cada área de aprendizaje.

De esta manera los estudiantes pueden buscar y encontrar, de acuerdo con sus experiencias personales y colectivas, intereses particulares y capacidades individuales, sus propios mecanismos de aprendizaje. Para ello es necesario que los docentes y especialmente las instituciones escolares garanticen los ambientes de trabajo la variedad de métodos y estrategias de aprendizaje y un amplio espectro de posibilidades de aprendizaje en las aulas de clase.

Para concluir, debemos resaltar que el trabajo de los alumnos, en general, es libre en el sentido estricto de la palabra solamente en algunas dimensiones, tal como lo hemos expuesto anteriormente. No se trata, al igual que muchas estrategias didácticas como la resolución de problemas, por ejemplo, de concebir la enseñanza, y en particular la educación matemática, de una manera totalmente caótica y desordenada. Los docentes siguen cumpliendo un papel básico en las instituciones escolares. Ellos continuarán jugando un papel predominante, ya que dominan los conocimientos específicos que sus estudiantes deberán aprender y manejan los métodos y las estrategias didácticas, saben cuál debe ser el objetivo de la educación y tienen las experiencias suficientes para administrar adecuada y eficientemente todo el proceso educativo dentro y fuera de las instituciones escolares.

Más trabajo por parte de los estudiantes y más espacio y tiempo libre para la realización de las actividades no significan que debamos desistir de la planificación, las instrucciones para el desarrollo de las actividades y la evaluación del proceso y

producto del aprendizaje matemático. Por el contrario, el trabajo libre exige reglas claras y acuerdos concretos entre los participantes; exige también iniciativas e indicaciones precisas por parte de los docentes. El trabajo libre está, en consecuencia, relacionado con muchas de las otras estrategias didácticas expuestas en el presente trabajo, pero él se relaciona más directamente con el *plan semanal* y con el *aprendizaje en estaciones*, el cual expondremos a continuación.

c) **Las estaciones de trabajo en educación matemática**

Freinet (2014) en relación a las estaciones de trabajo, señala que una forma particular del aprendizaje en estaciones es el *aprendizaje circular*. Este consiste de acuerdo al autor en un conjunto de estaciones distribuidas en forma de círculo, las cuales deben ser trabajadas una o más veces por los estudiantes, de acuerdo con las actividades contenidas en cada estación. Este tipo de trabajo didáctico es similar al trabajo en forma de *espiral*, propio de la investigación acción. El trabajo didáctico en estaciones se impone cada vez más en las instituciones escolares, ya que él garantiza, en cierta forma, la tranquilidad y el orden en las aulas de clase, lo cual no ocurre con el trabajo libre.

Según Freinet (2014), algunas de las principales características de la enseñanza y el aprendizaje basadas en estaciones de trabajo son las siguientes:

Posibilitan el trabajo activo, participativo y cooperativo de todos los estudiantes.

Las estaciones tienen que tratar en lo posible diferentes aspectos sobre un tema en particular.

Los estudiantes recibirán un conjunto de instrucciones para cada estación, lo cual les facilitará el trabajo autónomo e independiente.

Las actividades, expuestas en cada estación, tienen que ser lo suficientemente claras, precisas y realizables; de lo contrario los estudiantes no sabrán realmente cómo deben resolver las situaciones problemáticas propuestas.

Las estaciones llevan a los estudiantes hacia la solución de distintos problemas, cuyo propósito debería estar vinculado con los objetivos básicos de la educación matemática escolar.

Por lo tanto, el trabajo con estaciones tiene la gran ventaja de poder vincular la enseñanza de las matemáticas con otras estrategias didácticas como, por ejemplo, la enseñanza por proyectos, los juegos, la experimentación matemática, las aplicaciones y su proceso de modelación matemática y la resolución de problemas. La enseñanza por estaciones no es solamente una estrategia adecuada para los primeros grados de la escuela básica. Esta idea didáctica también puede ser aplicada en otros niveles del sistema educativo, incluso en las universidades. Un ejemplo para el 5° grado de secundaria podría ser la introducción del concepto de función y proporcionalidad mediante ocho a diez estaciones de trabajo experimental.

Aquí se podría pensar en el tamaño y/o peso de las gotas de agua, el grosor de hojas de papel o láminas de hierro, el peso de tornillos o clavos de diferentes tamaños, el peso de pedazos de cable según su longitud, relación entre área y peso, cambio de tamaño de las velas encendidas, crecimiento de algunas plantas, entre otras.

1.1.2.6 Enseñanza de las matemáticas con la ayuda de la computadora y los correspondientes programas.

Actualmente se ha extendido tanto el uso de la computadora por muchas partes del mundo, en el desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza, y en particular de las matemáticas, que sería imposible describir en breves líneas la multiplicidad de aspectos relacionados con esta temática. Trataremos solamente de señalar algunos elementos que caracterizan la influencia de la informática, más concretamente de la computadora, en el campo de la educación matemática. Hay muchos autores, en diferentes lenguas, quienes se ocupan tanto de la reflexión teórica como de diferentes trabajos de investigación empíricos con la finalidad de optimizar y fortalecer su uso durante el trabajo cotidiano en las diferentes instituciones escolares.

Los primeros programas implementados en las instituciones de educación superior y educación media diversificada y profesional estuvieron relacionados con la solución de problemas de análisis y álgebra lineal. Este avance tecnológico trajo como consecuencia el replanteamiento de las actividades de enseñanza, los problemas y ejercicios trabajados, especialmente en los últimos años de secundaria y en los primeros semestres de los estudios universitarios. Igualmente ocurren cambios importantes en el tratamiento de las matemáticas escolares correspondientes a la educación secundaria.

Éstos se ponen de manifiesto, particularmente, a través de los programas diseñados para el aprendizaje y la enseñanza de la geometría. Surge entonces una nueva concepción para el trabajo de esta importante área de las matemáticas, olvidada a raíz de la implementación de la denominada "matemática moderna". Es en geometría donde, probablemente, se ha avanzado más en cuanto a los programas de computación para las matemáticas escolares. Con

su ayuda, no solamente se pueden hacer construcciones geométricas muy precisas y altamente sofisticadas, sino desarrollar con mayor facilidad algunas demostraciones de las proposiciones clásicas de la geometría.

Guzmán (2011, p.72) menciona que: “Tales programas, por su estructura dinámica, contribuyen efectivamente con el deseado aprendizaje motivador e independiente de los estudiantes”. De la misma manera, a través de la aplicación de estos programas se podría alcanzar un objetivo, aún muy lejos de la educación matemática, como es el denominado aprendizaje por descubrimiento, tal como lo propone el autor.

Actualmente conocemos programas con una capacidad enorme para resolver analítica y gráficamente la mayor parte de las tareas trabajadas en las clases de matemática desde los primeros grados hasta la educación superior. Este alto rendimiento ha hecho que se pierda el interés por la programación en las instituciones escolares, tal como ocurrió en la década de los ochenta e inicio de los noventa.

Lo importante, en cuanto a la aplicación de estos programas en la enseñanza de las matemáticas, es su adecuada y eficiente utilización para la comprensión de los conceptos matemáticos.

El objetivo único de encontrar una solución mediante la aplicación de un algoritmo no es interesante ni importante actualmente. Según Guzmán (2011, p.73), “la idea es utilizar estos programas con la finalidad de visualizar con mayor precisión y comodidad las construcciones matemáticas”; vale decir, no solamente en geometría, sino comprender con mayor facilidad y motivación algunas fases de la construcción de estructuras matemáticas y demostraciones, implementar estrategias heurísticas en la resolución de problemas y fomentar la independencia y creatividad de los estudiantes.

De otro lado, el número y la diversidad de programas crecen tan aceleradamente que es muy difícil estar actualizado y hacer uso de buena parte de ellos. Existen programas a la disposición de los docentes y estudiantes en todas las lenguas y para todos los niveles. La fuente primordial para la adquisición de estos programas es precisamente internet, otro aporte "informático" importante del ser humano para el desarrollo de la educación matemática. Veremos no muy lejos la presentación de largos conceptos matemáticos de manera dinámica en nuestros monitores, sin necesidad de activar ningún tipo de programa o conocer su funcionamiento. Nos encontramos en presencia de un adelanto exponencial de esta tecnología, lo cual podría convertirse, administrado correctamente, en un poderoso recurso para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.

Para Guzmán (2011, p.74), "el aspecto central y decisivo en cuanto al aprendizaje con la ayuda de la computadora radica, en una adecuada interacción entre los programas seleccionados, el papel de los docentes, las acciones de los estudiantes y las actividades concretas de aprendizaje". Vale decir, que actualmente nos encontramos con numerosas ofertas de programas que posibilitan excelentes interacciones entre estos cuatro elementos; tal adelanto técnico y didáctico no debe, por ninguna circunstancia, llegar a sustituir la presencia activa y formadora de los docentes. Son ellos en quienes recae con mayor peso la responsabilidad pedagógica y didáctica, ya que no puede concebirse una sociedad integralmente "educada" sin su presencia formadora.

Según el autor, los conocimientos técnicos y especiales podrán ser adquiridos por los estudiantes con la ayuda de la tecnología de manera autodidáctica, pero la formación crítica y liberadora solamente será posible con la interacción y discusión entre quienes

participan en el complejo proceso de aprendizaje, enseñanza y liberación.

Por otra parte, Guzmán (2011), menciona que: “las expectativas que ha generado el uso de la computadora en las instituciones escolares no siempre se corresponden con la realidad” (p.75). Se han desarrollado y propagado, sobre todo por los intereses del mercado, muchos programas que aparentemente facilitan el aprendizaje de las matemáticas u otras áreas de estudio; sin embargo, ellos no han logrado fortalecerse como salidas alternativas a las dificultades que presentan los estudiantes con algunos contenidos específicos. El fracaso de estos intentos radica en que se sigue considerando que el ser humano aprende, tal como lo señalaba el autor, de manera individualizada, mecánica, algorítmica y programada, para lo cual no hace falta relacionarse con los demás seres humanos.

Afortunadamente esta concepción del uso del computador ya ha sido advertida y cuestionada en el momento oportuno. Ahora, consideramos que esta herramienta tecnología es solo un recurso importante complementario, como podría ser la calculadora de bolsillo, científica o programable, para el aprendizaje y la enseñanza. Podríamos decir, finalmente, que la computadora se ha convertido en un recurso o medio indispensable para el adecuado desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza de todas las asignaturas, particularmente de la matemática. Ella, sin embargo, no debería sustituir, por ningún motivo, la presencia y el papel fundamental que juegan los docentes.

1.2 Justificación de la investigación.

La justificación de este trabajo se orienta desde varios puntos de vista, tales como: aporte científico, metodológico y beneficio social.

Como aporte científico, explicar las razones que cuestionan el enfoque tradicional de la actual enseñanza-aprendizaje de la matemática frente al uso de las TICS, como tecnologías del aprendizaje y conocimiento, mediante la contrastación de los resultados del pre test y post test.

En el aspecto metodológico, se formula una nueva estrategia didáctica de enseñanza-aprendizaje para el área de matemáticas, logrando que los alumnos del 5° grado de la IEP “Nuevo Mundo” desarrollen sus competencias cognitivas (capacidades, habilidades y destrezas).

Respecto a su beneficio social, el uso aplicativo de la investigación permitirá mejorar la práctica pedagógica educativa del docente de matemáticas, mediante el uso y aplicación de las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento, contribuyendo de esta manera con resolver los problemas de la falta de motivación e incomprensión, así como del bajo rendimiento académico que muestran los alumnos de secundaria de la asignatura de matemática.

1.3 Problema.

¿Cómo usan las TICS para el desarrollo de competencias en matemática los alumnos del 5° Grado de secundaria de la IEP “Nuevo Mundo”, Cajamarca, 2016?

1.4 Conceptualización y operacionalización de variables

1.4.1 Definición conceptual

Variable Independiente: Uso de las TICS

“Es la aplicación adecuada de los elementos tecnológicos que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje por medio de los cuales los alumnos fortalecen el desarrollo de sus competencias en el área matemática” (Alva, 2011, p.23).

Variable Dependiente: Desarrollo de competencias en matemática

“Proceso que genera el conocimiento en aspectos numéricos de razonamiento en la relación del par didáctico docente-alumno, en concordancia con los aspectos procedimentales y axiológicos para que el alumno tenga capacidad de solucionar problemas de manera eficaz y eficiente” (Guaypatía, 2011, p. 12).

1.4.2 Definición operacional

Variable Independiente: Uso de las TICS

“Empleo de las TICS en la práctica pedagógica relacionada con la interactividad, la motivación, la autonomía, el papel del alumno, la cooperación y la comprensión de los contenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje” (Alva, 2011, p.24).

Variable Dependiente: Desarrollo de competencias en matemáticas

“Proceso que genera el conocimiento para alcanzar el grado de desarrollo en los niveles interpretativo, argumentativo y propositivo, relacionado con la solución de problemas matemáticos” (Guaypatía, 2011, p. 13).

1.4.3 Definición de términos

Uso de las TIC. “El uso de las tecnologías de la Información y la Comunicación representan: “Una variación notable en la sociedad y a la larga un cambio en la educación, en las relaciones interpersonales y en la forma de difundir y generar conocimientos” (Hernández y Muñoz, 2012, p.32).

Competencia en educación. Una competencia en educación: “Es un conjunto de comportamientos sociales, afectivos y habilidades cognitivas, psicológicas, sensoriales y motoras que permiten llevar a cabo adecuadamente un papel, un desempeño, una actividad o una tarea” (Guaypatin, 2011, p. 21).

Práctica pedagógica. “La práctica pedagógica es el escenario, donde el maestro dispone todos aquellos elementos propios de su personalidad académica y personal” (Mora, 2012, p.31).

Las Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC).- “Son el resultado de la aplicación educativa de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, mediante metodologías apropiadas, principalmente significativas y colaborativas, promoviendo a su vez, nuevos escenarios de aprendizaje y construcción del conocimiento” (Cabero, 2001, p.29).

OCDE. “La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es un organismo de cooperación internacional, compuesto por 35 estados, cuyo objetivo es coordinar sus políticas económicas y sociales” (OCDE, 2016, p.2).

Didáctica. “Rama de la pedagogía especializada en la enseñanza. La didáctica es aquella rama dentro de la Pedagogía que se especializa en las técnicas y métodos de enseñanza destinados a plasmar las pautas de las teorías pedagógicas” (Mora, 2012, p.43).

Software educativo. “Es una herramienta pedagógica o de enseñanza vinculada a la educación que permite la adquisición de conocimientos y el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas” (Pumacallahui, 2015, p. 10).

La perspectiva conductista: SKINNER. “Es una teoría del aprendizaje donde el sujeto no ha de tener ninguna dificultad si el material ha sido bien diseñado. Hay que destacar, pues. La importancia de los buenos programadores de material” (Chomsky, 2001, p.52).

Teoría del aprendizaje significativo: AUSUBEL. “Se centra en el aprendizaje de materias escolares fundamentalmente. Para que un contenido sea significativo ha de ser incorporado al conjunto de conocimientos del

sujeto, relacionándolo con sus conocimientos previos” (Ausubel, 1963, p. 42).

Teoría del aprendizaje por descubrimiento: BRUNER. “Es una expresión que denota la importancia que atribuye a la acción en los aprendizajes, la resolución de problemas dependerá de cómo se presentan estos en una situación concreta, que incite a su resolución y propicie la transferencia de aprendizaje” (Bruner, 1960, p. 18)

Teoría de Piaget. “El desarrollo de la inteligencia es una adaptación del individuo al medio. Establece tres estadios del desarrollo, que tienen un carácter universal: sensoriomotor, operaciones concretas y operaciones formales” (Chomsky, 2001, p.61).

Teoría de Lev Vygotsky. “Sostenía que los niños desarrollan su aprendizaje mediante la interacción social: van adquiriendo nuevas y mejores habilidades cognitivas como proceso lógico de su inmersión a un modo de vida” (Moll, 2012, p.37).

Teoría de Cabero. “Las TIC como elementos didácticos, educativos y herramientas intelectuales no se deben concebir exclusivamente como instrumentos transmisores de información, sino como instrumentos de pensamiento y cultura, expanden nuestras habilidades intelectuales, y nos sirven para representar y expresar los conocimientos” (Cabero, 2001, p.41).

1.4.4 Operacionalización de variables.

A continuación, se presenta en la tabla 2 el cuadro de operacionalización de variables, sus dimensiones e indicadores.

Tabla 2. Operacionalización de Variables.

Variable	Dimensión	Indicador	Índice	Técnica	Instrumento
Uso de las TICs como tecnologías del aprendizaje y conocimiento en la práctica pedagógica.	Interactividad	Valora la interactividad en el proceso de enseñanza - aprendizaje utilizando TICs en toda circunstancia.	1,2	Encuesta	Cuestionario
	Motivación	Favorece que la motivación en el alumnado se incremente gracias a las TICs.	3,		
	Autonomía	Muestra capacidad para construir su propio conocimiento utilizando TICs.	4,		
	Papel del alumno	Muestra un papel más activo respecto al trabajo, consiguiendo aprendizajes significativos.	5, 6, 7 y 8		
	Cooperación	Propicia la realización conjunta de experiencias, trabajos, etc.	9,		
	Comprensión de los contenidos	Logra que los contenidos sean más fáciles de comprender.	10		
Desarrollo de competencias en matemáticas.	Interpretativas	Conocer de antemano las alternativas de solución Comprender los cálculos a realizar y utilizar apropiadamente los conceptos matemáticos.	Pensar. Razonar.	Observación	Rúbrica. Sesiones de aprendizaje.
	Argumentativas: argumentar afirmaciones sobre las relaciones numéricas en las operaciones.	Conocer la dificultad de encarar un problemático. Crear y expresar argumentos matemáticos para la solución.	Argumentar afirmaciones.		
	Plantear y resolver problemas.	Conocer las técnicas y métodos para diferentes tipos de problemas matemáticos. Resolver diferentes tipos de problemas matemáticos mediante varios métodos.	Plantear problemas. Resolver problemas.		
	Propositivas: Utilizar las TICs como tecnologías de aprendizaje y conocimiento.	Usar software educativo para la solución y comprobación de los problemas matemáticos. Resolver los problemas en menor tiempo con ayuda de las TICs.	Utilizar las TICs como tecnologías de aprendizaje y conocimiento.		

Fuente: Elaborada por el autor.

1.5 Hipótesis.

Las TICS no son usadas como tecnologías del aprendizaje y conocimiento en la práctica pedagógica para el desarrollo de competencias en matemáticas en alumnos del 5° Grado de secundaria de la IEP “Nuevo Mundo”, Cajamarca, 2016.

1.6 Objetivos.

1.6.1 Objetivo general:

Analizar cómo se usan las TICs para el desarrollo de competencias en matemáticas en alumnos del 5° Grado de Secundaria de la IEP “Nuevo Mundo”, Cajamarca, 2016.

1.6.2 Objetivos específicos:

1. Determinar el uso que le dan a las TICs los docentes de secundaria en la práctica pedagógica, en relación con la interactividad, motivación, autonomía, papel del alumno, cooperación y comprensión de los contenidos de la enseñanza-aprendizaje de matemáticas.
2. Establecer mediante el pre y post test los niveles de desarrollo de competencias adquiridas por los alumnos del 5° Grado de Secundaria en el aprendizaje de matemáticas de la IEP “Nuevo Mundo”, antes y después de la aplicación de las TICs como tecnologías del aprendizaje y conocimiento.
3. Evaluar mediante la contratación de los resultados del pre y post test, la influencia del uso de las TICs como tecnologías del aprendizaje y conocimiento en la práctica pedagógica de la enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de competencias en matemáticas en alumnos del 5° Grado de Secundaria de la IEP “Nuevo Mundo”.

METODOLOGÍA

2.1 Tipo y diseño de investigación.

2.1.1 Tipo de investigación:

Según su finalidad o propósito: Aplicada, dado a que busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren.

Según su profundidad: Explicativa, pues explica el comportamiento de la variable dependiente desarrollo de competencias en matemática, en función de la variable independiente influencia del uso de las TICs como tecnologías de aprendizaje y conocimiento en la práctica pedagógica.

Según el enfoque: Cuantitativo, porque para la prueba de hipótesis se usó estadísticos del programa SPSS22.

2.1.2 Diseño de investigación:

Responde al diseño pre experimental de un solo grupo con Pre-test y Post test. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.141), “consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición de una o más variables para observar cuál es el nivel del grupo en éstas”. Su esquema se representa de la siguiente manera:

$$\text{GE: } O_1 \longrightarrow X \longrightarrow O_2$$

Dónde:

GE: Grupo experimental.

O1 y O2: Es el grupo experimental

X: Influencia del uso de las TICs como tecnologías del aprendizaje y conocimiento en la práctica pedagógica.

O1 y O2: Son las mediciones de los niveles de desarrollo de competencias adquiridas mediante un Pre test y un Post test al grupo experimental.

2.2 Población – Muestra.

La población está constituida por los 20 alumnos sin ninguna exclusión de género, edad o condición socioeconómica. La muestra es la misma dado el tamaño de la población.

2.3 Técnicas e instrumentos de investigación.

2.3.1 Técnicas:

En el presente trabajo de investigación se utilizaron las técnicas de la encuesta a los docentes y la rúbrica para evaluar el desarrollo de las competencias de los alumnos.

2.3.2 Instrumentos:

Como instrumentos se utilizaron el cuestionario estructurado, elaborado con preguntas diseñadas de acuerdo a sus dimensiones y, las sesiones de aprendizaje para la aplicación de las TICs como tecnologías del aprendizaje y conocimiento en la práctica pedagógica. Para el caso del cuestionario formulado a los docentes, la validación, así como la confiabilidad se ha efectuado usando el SPSS 22. Para la validez es mediante la prueba F (ANOVA) y la confiabilidad a través del estadístico del alfa de Cronbach.

2.4 Procesamiento y análisis de la información.

Para la información recogida se conformó la base de datos en Excel; luego en base a ello se usó el software SPSS versión 22 para su procesamiento, presentación, análisis e interpretación de la información. Respecto a la contrastación de la hipótesis se usó la estadística de diferencia de medias (Ver acápite 3.1.5).

Finalmente, se discutieron los resultados tomando como referencia las tablas y figuras presentadas en el capítulo III.

RESULTADOS

3.1 Presentación.

En este capítulo se presentan y describen los resultados respecto a cada uno de los objetivos planteados en la investigación. Las fuentes de recolección de los datos fueron la encuesta a los docentes, así como el pre test y post test a los alumnos, para medir el nivel de desarrollo de las competencias en matemática adquiridas antes y después de la aplicación de las TICS, tomando como base la rúbrica analítica (la misma que se centra en tareas de aprendizaje más concretas), para evaluar los distintos criterios que constituyen cada una de las competencias a ser medidas). Para el análisis y procesamiento de los datos se utilizó el programa SPSS 22 y en cuanto a la presentación de los datos, se usaron tablas y gráficos del programa, las mismas que sirvieron para el análisis e interpretación de los resultados.

En lo referente a la discusión de los resultados se cuestiona la validez interna y externa del estudio, así como se compara los antecedentes de trabajos anteriores con el nuestro, para finalmente, contrastar la hipótesis.

3.2 Análisis e Interpretación.

3.2.1 Determinación del uso que le dan a las TICS los docentes.

En esta parte se presenta la medición sobre el uso que le dan a las TICS los cinco docentes de secundaria del área de matemáticas de la IEP “Nuevo Mundo” como tecnologías del aprendizaje y conocimiento, desde los aspectos de la interactividad, motivación, autonomía, papel del alumno, cooperación y comprensión de los contenidos. Para los cálculos se utilizó como instrumento la encuesta por dimensiones de acuerdo a su baremo analítico, con la escala de valoración establecida en el anexo 1. Las categorías respecto al uso se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. *Uso que le dan los docentes a las TICS.*

Uso de las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento.	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Adecuado	16 – 20	0	00%
Poco adecuado	11 – 15	1	20%
Inadecuado	00 – 10	4	80%
TOTAL		05	100%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 3 se observa que el 80% de los docentes no le dan un adecuado uso a las TICS, mientras que solo un docente (20%), lo utiliza en forma poco adecuada. El uso inadecuado se manifiesta mediante la evaluación de cada una de las dimensiones analizadas. En la dimensión *interactividad*, los resultados demostraron que los docentes utilizan las TICS para buscar información y sólo cuando es necesario, y no para poner en funcionamiento un método o concepto aprendido o en todo caso, para practicar lo trabajado en aula. En relación a la dimensión *motivación*, el criterio de los docentes es que las TICS optimizan el tiempo de enseñanza, pero no ven que éstas favorecen la calidad de los aprendizajes incrementando su interés. En la dimensión *autonomía*, consideran la utilización de internet solo para evaluar la asignatura con modelos de exámenes publicados y no para elaborar sus objetivos de enseñanza en clase. En cuanto a la dimensión *papel del alumno*, no se entiende el uso de las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento, los beneficios que propicia, ni mucho menos comprenden su aplicación para el desarrollo de las competencias de los alumnos. En lo referente a la dimensión *cooperación*, no se conoce el uso para el trabajo colaborativo y solo se promociona para el cumplimiento de las tareas. Finalmente, en la dimensión *comprensión de los contenidos*, se establece que las TICS solo es un medio que no considera el diseño ni la necesidad pedagógica que se atiende.

3.2.2 Determinación del nivel de desarrollo de competencias adquiridas.

A continuación, se muestra de modo general, la medición inicial del nivel de desarrollo de las competencias adquiridas por los alumnos del área de matemáticas del quinto grado de secundaria, antes de la aplicación de las TICS. La información se obtuvo como producto del resultado de los cálculos procesados del pre test, de acuerdo con la escala de valoración del baremo analítico respectivo y en base a las seis capacidades establecidas en la rúbrica (Anexo 2). Los resultados del pre test se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Resultados del pre test aplicado a los alumnos del quinto grado de secundaria.

Nivel de competencia	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy competente	19 - 24	00	00,0%
Competente	13 - 18	03	15.0 %
Aceptable	07 - 12	12	60.0%
No aceptable	00 - 06	05	25.0%
TOTAL		20	100.0%

Fuente: Información del pre test.

En la tabla 4 se observa de acuerdo al puntaje alcanzado por los alumnos de matemática, que el 25.0% de estos obtuvo antes de la aplicación de las TICS, un nivel de competencia no aceptable, seguido del 60,0% con nivel aceptable y, solo el 15,0% con nivel competente, más no se establece el porcentaje del nivel muy competente. Esto indica que más de la mitad de los alumnos carecía de un nivel de competencia aceptable. En tal propósito, este porcentaje coincide con el rendimiento académico de los alumnos de matemáticas durante el primer semestre, por ello la aplicación de las TICS resultó una importante alternativa de estrategia didáctica para mejorar el desarrollo de su nivel de competencia, la misma que encuentra su justificación en la disposición del Ministerio de Educación por considerarla a través del DCN – 2016, como una de las estrategias más asequibles para el estudio del área de matemáticas en todos los niveles.

Por otro lado, se exhibe mediante el post test, los resultados a nivel general, del nivel de desarrollo de las competencias alcanzadas por los alumnos de matemáticas del quinto grado de secundaria, luego de la aplicación de las TICS. Para la medición se utilizó la misma rúbrica empleada en el pre test. Respecto a los cálculos producto del procesamiento de los datos se utilizó igualmente, el mismo baremo analítico con la escala de valoración establecida en el anexo 2. Los niveles alcanzados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Resultados del post test aplicado a los alumnos del quinto grado de secundaria.

Nivel de competencia	Puntaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy competente	19 - 24	05	25.0 %
Competente	13 - 18	15	75.0%
Aceptable	07 - 12	00	00.0%
No aceptable	00 - 06	00	00.0%
TOTAL		20	100.0%

Fuente: Información del post test.

En la tabla 5 se muestra que 15 alumnos (75%) son competentes y 5 alumnos (25%) son muy competentes y además, se nota que ya no existen alumnos en el nivel aceptable y no aceptable. Lo cual explica que la variación con respecto al pre test responda a la aplicación de las TICS, las mismas que influenciaron en los nuevos niveles alcanzados.

En consecuencia, de las dos comparaciones anteriores podemos verificar que existe una diferencia muy sustantiva; sin embargo, tales resultados son muy generales, pues abarcan las seis capacidades adoptadas para la evaluación, pero no la medición por tipo de competencia, ni mucho menos la capacidad de cada uno de ellos. Estos resultados serán presentados en el siguiente acápite.

3.2.3 Contratación del pre y post test en la influencia del uso de las TICS.

Para la contratación del pre y post test para determinar la influencia del uso de las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento en la

práctica pedagógica de la enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de competencias en matemática en alumnos del 5° Grado de Secundaria de la IEP “Nuevo Mundo”, se consideró en primer lugar, los tipos de competencia establecidos en la rúbrica (interpretativa, argumentativa y propositiva), así como las capacidades consideradas en cada tipo de competencia y luego, los resultados del pre test y post test. En el caso del pre test se muestran los indicadores del nivel de competencia según su respectiva capacidad (anexo 3), antes del desarrollo de cada sesión de aprendizaje. En cambio, el post test, representa el porcentaje alcanzado una vez aplicado la evaluación de su capacidad a través de sus indicadores establecidos en la rúbrica, luego de cada sesión de aprendizaje. Las tablas y figuras que se muestran a continuación, representan los datos comparativos del pre test y post test. Igualmente, producto de la contrastación, se establecen las diferencias del logro alcanzado.

Tabla 6. Sesión de aprendizaje 1: Pensar las alternativas de solución de un problema matemático.

Indicadores del nivel de competencia según su capacidad.	PRE TEST		POST TEST		Diferencia de logro
	F	%	F	%	
Conoce de antemano las alternativas de solución	00	00,0%	05	25,0%	+ 5
Conoce teóricamente	3	15,0%	15	75,0%	+12
Conoce muy poco las alternativas de solución	12	60,0%	00	00%	-12
No conoce alternativas de solución	5	25,0%	00	00%	-5
TOTAL	20	100	20	100	

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del pre test y post test por sesión de aprendizaje.

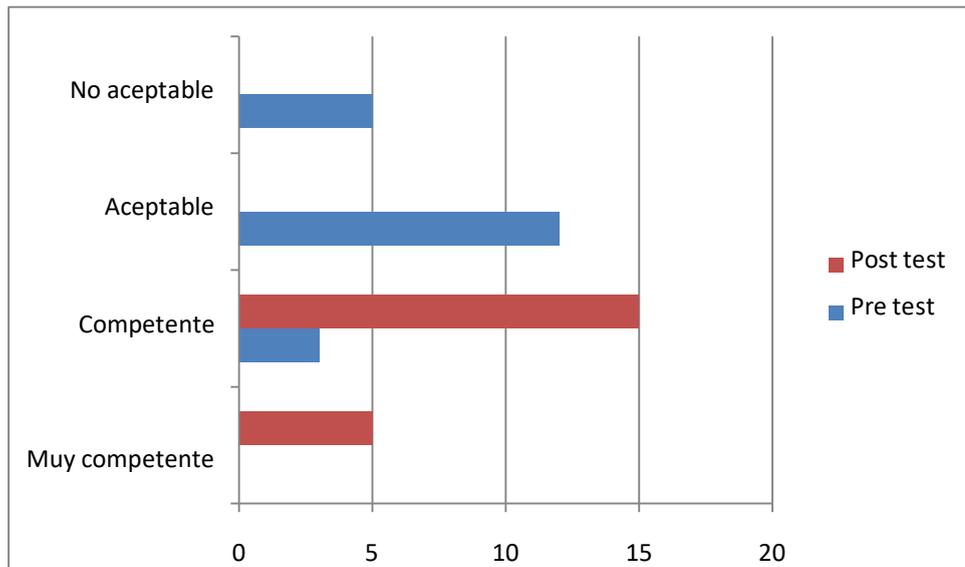


Figura 2. Competencia interpretativa: Capacidad 1

Fuente: Elaboración en base a la tabla 6

Con respecto a la contratación de la primera sesión de aprendizaje mediante el pre test y post test, se puede observar en la tabla 6 y figura 2, que existe una diferencia muy significativa en ambos, pues en lo que concierne al desarrollo de la competencia interpretativa, 5 de los alumnos (25,0%) adquirieron la capacidad de conocer de antemano las alternativas de solución de un problema matemático, mediante el uso de las TICs como tecnologías del aprendizaje y conocimiento, constituyendo el nivel de muy competentes y 15 de ellos (75%) el nivel de competentes; así como que ningún alumno estuvo en el nivel de no aceptable o aceptable, lo cual demuestra que los logros alcanzados por la aplicación de las TICs se debe a la influencia significativa que éstas ejercen en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 7. Sesión de aprendizaje 2: Razonar acerca de los cálculos a realizar y la utilización de los conceptos matemáticos.

Indicadores del nivel de competencia según su capacidad.	PRE TEST		POST TEST		Diferencia de logro
	F	%	F	%	
Comprende los cálculos a realizar y utiliza apropiadamente los conceptos matemáticos.	00	00,0%	04	20,0%	+ 4
Comprende los cálculos, pero utiliza muy poco los conceptos.	4	20,0%	16	80,0%	+12
Comprende los cálculos, pero no utiliza los conceptos.	11	55,0%	00	00%	-11
No comprende los cálculos a realizar ni utiliza los conceptos matemáticos.	5	25,0%	00	00%	-5
TOTAL	20	100	20	100	

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del pre test y post test por sesión de aprendizaje.

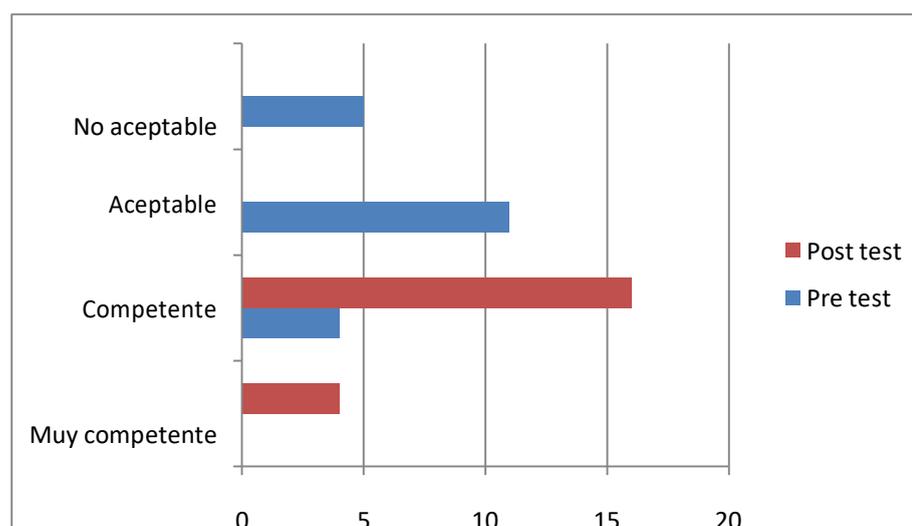


Figura 3. Competencia interpretativa: Capacidad 2

Fuente: Elaboración en base a la tabla 7

Con respecto a la contratación de la segunda sesión de aprendizaje mediante el pre y post test, se puede observar en la tabla 7 y figura 3, que existe una diferencia muy significativa en ambos, pues en lo que concierne al desarrollo de la competencia interpretativa, 4 de los alumnos

(20,0%) adquirieron la capacidad de comprender los cálculos a realizar y utilizar apropiadamente los conceptos matemáticos, mediante el uso de las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento, constituyendo el nivel de muy competentes y 16 de ellos (80%) el nivel de competentes; así como que ningún alumno estuvo en el nivel de no aceptable o aceptable, lo cual demuestra que el logro alcanzado por la aplicación de las TICS se debe a la influencia significativa que éstas ejercen en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 8. Sesión de aprendizaje 3: Argumentar afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones a realizar.

Indicadores del nivel de competencia según su capacidad.	PRE TEST		POST TEST		Diferencia de logro
	F	%	F	%	
Conoce la dificultad de encarar un problema matemático, así como crea y expresa argumentos matemáticos para su solución.	00	00,0%	06	30,0%	+ 6
Conoce muy poco la forma de encarar un problema y solo crea argumentos matemáticos.	4	20,0%	14	70,0%	+10
Conoce muy poco la forma de encarar un problema y solo expresa argumentos matemáticos.	10	50,0%	00	00%	-10
No conoce la forma de envarar un problema ni tampoco crea ni expresa argumentos matemáticos.	6	30,0%	00	00%	-6
TOTAL	20	100	20	100	

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados del pre test y post test por sesión de aprendizaje.

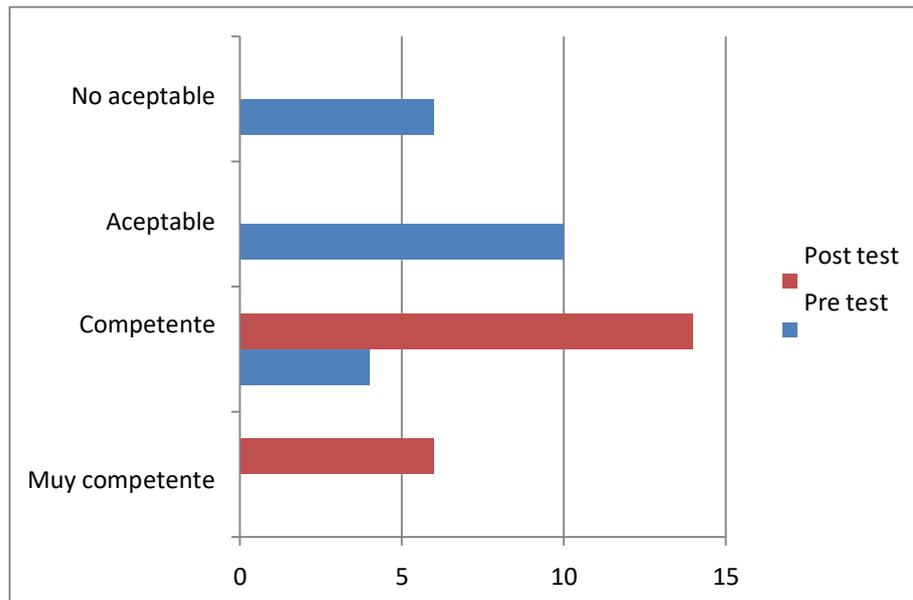


Figura 4. Competencia argumentativa: Capacidad 3

Fuente: Elaboración en base a la tabla 8

Con respecto a la contratación de la tercera sesión de aprendizaje mediante el pre y post test, se puede observar en la tabla 8 y figura 4, que existe una diferencia muy significativa en ambos, pues en lo que concierne al desarrollo de la competencia argumentativa, 6 de los alumnos (30,0%) adquirieron la capacidad de conocer la dificultad de encarar un problema matemático, así como crear y expresar argumentos matemáticos para su solución, mediante el uso de las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento, constituyendo el nivel de muy competentes y 14 de ellos (70%) el nivel de competentes; así como que ningún alumno estuvo en el nivel de no aceptable o aceptable, lo cual demuestra que los logros alcanzados por la aplicación de las TICS se debe a la influencia significativa que éstas ejercen en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 9. Sesión de aprendizaje 4: Plantear problemas mediante técnicas y métodos para diferentes tipos de problemas matemáticos.

Indicadores del nivel de competencia según su capacidad.	PRE TEST		POST TEST		Diferencia de logro
	F	%	F	%	
Conoce las técnicas y métodos para diferentes tipos de problemas matemáticos.	00	00,0%	05	25,0%	+ 5
Conoce ciertas técnicas.	5	25,0%	15	75,0%	+10
Conoce sólo una técnica.	9	45,0%	00	00%	-9
No conoce técnicas ni métodos.	6	30,0%	00	00%	-6
TOTAL	20	100	20	100	

Fuente: Elaboración propia.

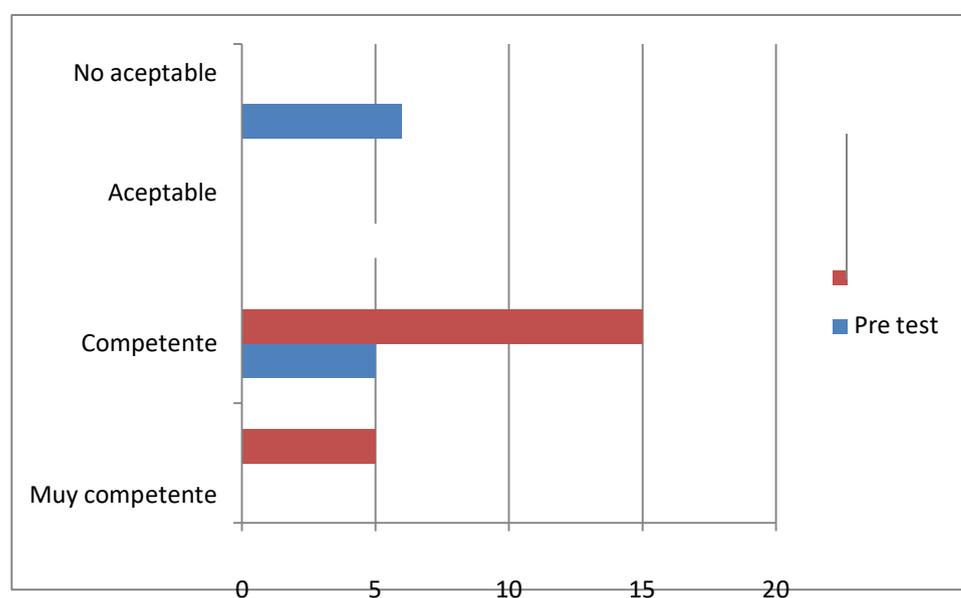


Figura 5. Competencia argumentativa: Capacidad 4

Fuente: Elaboración en base a la tabla 9

Con respecto a la contrastación de la cuarta sesión de aprendizaje mediante el pre y post test, se puede observar en la tabla 9 y figura 5, que existe una diferencia muy significativa en ambos, pues en lo que

concierno al desarrollo de la competencia argumentativa plantear problemas, 5 de los alumnos (25,0%) adquirieron la capacidad de conocer las técnicas y métodos para diferentes tipos de problemas matemáticos, mediante el uso de las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento, constituyendo el nivel de muy competentes y 15 de ellos (75%) el nivel de competentes; así como que ningún alumno estuvo en el nivel de no aceptable o aceptable, lo cual demuestra que los logros alcanzados por la aplicación de las TICS se debe a la influencia significativa que éstas ejercen en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 10. *Sesión de aprendizaje 5: Resolver diferentes tipos de problemas matemáticos mediante diferentes métodos.*

Indicadores del nivel de competencia según su capacidad.	PRE TEST		POST TEST		Diferencia de logro
	F	%	F	%	
Resuelve diferentes tipos de problemas mediante varios métodos.	00	00,0%	04	20,0%	+ 4
Resuelve un solo tipo de problemas con un método.	5	25,0%	16	80,0%	+11
Resuelve problemas sin método.	9	45,0%	00	00%	-9
No sabe resolver problemas matemáticos.	6	30,0%	00	00%	-6
TOTAL	20	100	20	100	

Fuente: Elaboración propia.

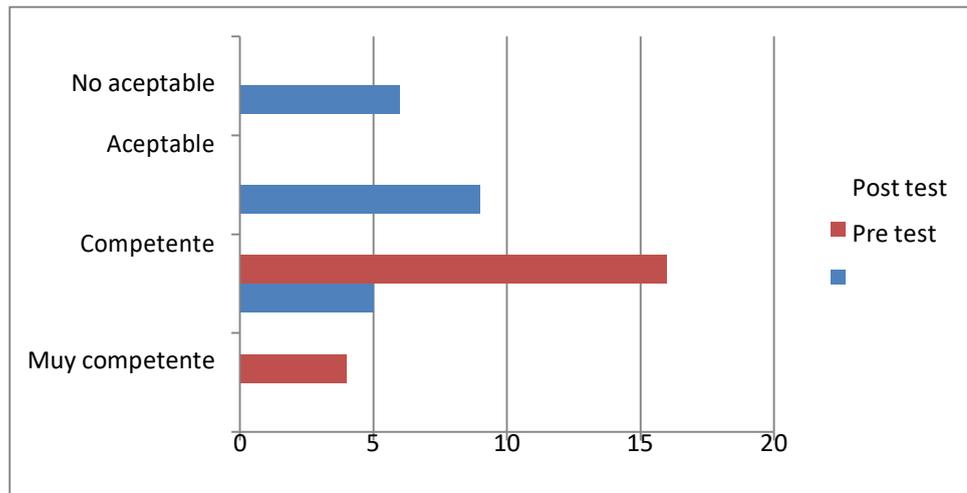


Figura 6. Competencia argumentativa: Capacidad 5

Fuente: Elaboración en base a la tabla 10

Con respecto a la contratación de la quinta sesión de aprendizaje mediante el pre y post test, se puede observar en la tabla 10 y figura 6, que existe una diferencia muy significativa en ambos, pues en lo que concierne al desarrollo de la competencia argumentativa resolver problemas, 4 de los alumnos (20,0%) adquirieron la capacidad de resolver diferentes tipos de problemas mediante varios métodos, con el uso de las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento, constituyendo el nivel de muy competentes y 16 de ellos (80%) el nivel de competentes; así como que ningún alumno estuvo en el nivel de no aceptable o aceptable, lo cual demuestra que los logros alcanzados por la aplicación de las TICS se debe a la influencia significativa que éstas ejercen en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

Tabla 11. Sesión de aprendizaje 6. Utilizar las TICS como tecnologías de aprendizaje y conocimiento.

Indicadores del nivel de competencia según su capacidad.	PRE TEST		POST TEST		Diferencia de logro
	F	%	F	%	
Usa software educativo para la solución y comprobación de los problemas matemáticos y resuelve los problemas en menor tiempo con ayuda de las	00	00,0%	05	25,0%	+ 5
Conoce y emplea algunos softwares educativos.	3	15,0%	15	75,0%	+12
Usa software educativo solo para cálculos matemáticos.	12	60,0%	00	00%	-12
No conoce el software educativo ni utiliza otro.	5	25,0%	00	00%	-5
TOTAL	20	100	20	100	

Fuente: Elaboración propia.

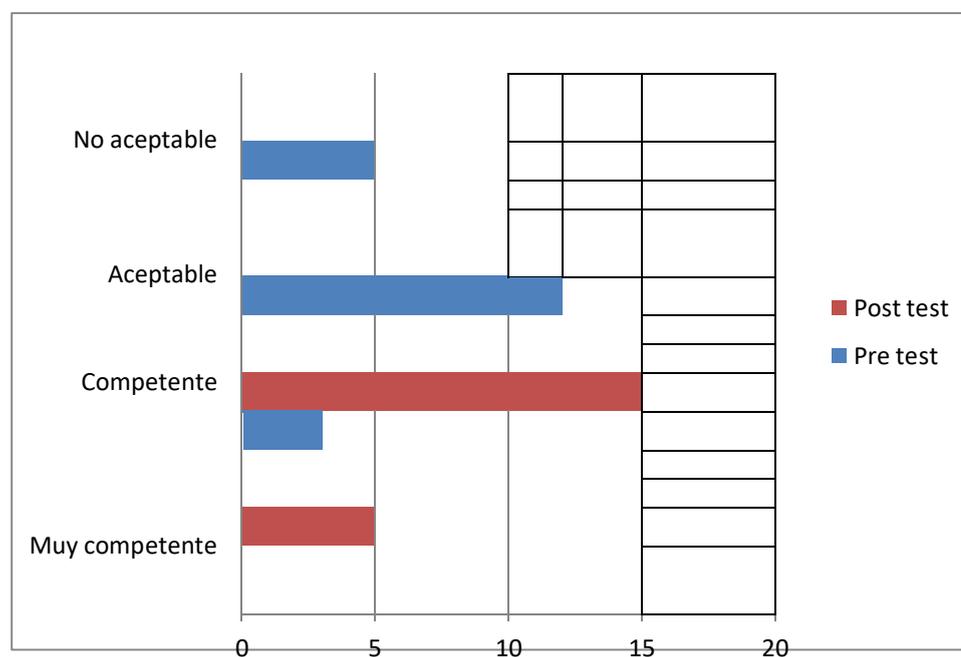


Figura 7. Competencia propositiva: Criterio 6

Fuente: Elaboración en base a la tabla 11

Con respecto a la contratación de la sexta sesión de aprendizaje se puede observar en la tabla 11 y figura 7, que existe una diferencia muy significativa en ambos, pues en lo que concierne al desarrollo de la competencia prospectiva, 5 de los alumnos (25,0%) adquirieron la capacidad de usar software educativo para la solución y comprobación de los problemas matemáticos y, resolver los problemas en menor tiempo con ayuda de las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento, constituyendo el nivel de muy competentes y 15 de ellos (75%) el nivel de competentes; así como que ningún alumno estuvo en el nivel de no aceptable o aceptable, lo cual demuestra que los logros alcanzados por la aplicación de las TICS se debe a la influencia significativa que éstas ejercen en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

3.2.4 Validez y confiabilidad del uso de las TICS.

Tabla 12. Estadísticas de fiabilidad.

Alfa de Cronbach	N de elementos
,840	20

Fuente: SPSS 22

Tabla 13. Correlación Individual.

DIMENSIONES	Correlación total de elementos	Alfa de Cronbach
Interactividad	,805	,705
Motivación	,760	,700
Autonomía	,802	,722
Papel del alumno	,799	,714
Cooperación	,842	,789
Comprensión	8,45	,765

Fuente: SPSS 22

Tabla 14. Prueba de Anova.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	10753,420	28	306,254		
Intra sujetos					
Entre elementos	23170,100	6	60348,543	432,204	,00
Residuo	2022,456	132	100,234		
Total	43657,000	152	2498,432		
TOTAL	344326,435	120	12578,432		

Fuente: SPSS 22

El cuestionario que mide el uso que le dan actualmente los docentes a las TICs en la enseñanza-aprendizaje es válido por que el valor de la prueba F (ANOVA) es altamente significativa ($p < 0.01$). Y es confiable por que el valor de la prueba de consistencia interna alfa de Cronbach (0.840) es mayor a 0.70

3.2.5 Prueba de hipótesis.

Estadísticos de puntajes de los resultados de la determinación del nivel de desarrollo de competencias adquiridas por los alumnos antes y después de la aplicación de las TICs

Tabla 15. Estadísticas descriptivas de los puntajes del nivel de desarrollo de competencias.

Nivel de desarrollo de competencias	Media	Mínimo	Máximo
Pre test	9,95	03	24
Post test	17,4	14	24

Fuente: Elaboración en base a los resultados del pre test y post test

Antes de aplicar las TICs, el puntaje promedio obtenido en el nivel de desarrollo de competencias fue de 9,95 puntos y después de la aplicación el puntaje promedio aumentó a 17,4 puntos. Estos valores demuestran mediante la prueba de diferencias de medias que el incremento fue de 7,45 puntos en los puntajes promedios del post test respecto al pre test.

Asimismo, de esta manera se puede comprobar que hubo mejoras en el nivel de desarrollo de competencias en matemáticas, en los alumnos del 5° grado de secundaria de la IEP “Nuevo Mundo”, merced a la aplicación de las TICs como tecnologías de aprendizaje y conocimiento para la mencionada asignatura.

3.2.6 Contrastación de la Hipótesis.

Estadísticos de puntajes de los resultados de la determinación del nivel de desarrollo de competencias adquiridas por los alumnos antes y después de la aplicación de las TICs.

Tabla 16. *Estadísticas descriptivas de los puntajes del nivel de desarrollo de competencias de los alumnos antes y después de la aplicación de las TICs.*

Nivel de desarrollo de competencias	Media	Mínimo	Máximo
Pre test	9,95	03	24
Post test	17,4	14	24

Fuente: Elaboración en base a los resultados del pre test y post test.

Antes de aplicar las TICs, el puntaje promedio obtenido en el nivel de desarrollo de competencias fue de 9,95 puntos y después de la aplicación el puntaje promedio aumentó a 17,4 puntos. Estos valores demuestran mediante la prueba de diferencias de medias que el incremento fue de 7,45 puntos en los puntajes promedios del post test respecto al pre test.

Asimismo, de esta manera se puede comprobar que hubo mejoras en el nivel de desarrollo de competencias en matemáticas, en los alumnos del 5° grado de secundaria de la IEP “Nuevo Mundo”, merced a la aplicación de las TICs como tecnologías de aprendizaje y conocimiento para la mencionada asignatura.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Recapitulando los objetivos de nuestra investigación, podemos señalar que nos propusimos como objetivo general, determinar la influencia del uso de las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento en la práctica pedagógica para el desarrollo de competencias en matemática en la IEP “Nuevo Mundo”. Para el cumplimiento de tal objetivo se utilizó la encuesta, el pre test y post test mediante la rúbrica y las sesiones de aprendizaje a la única sección del quinto grado de secundaria de la mencionada institución educativa. Además, se utilizó para el procesamiento de los datos el Software SPSS 22. En tal sentido, las técnicas e instrumentos utilizados por los resultados obtenidos resultan muy apropiadas para investigaciones sociales, lo que facilita de modo alguno su aplicación por otras instituciones educativas e investigadores.

En cuanto a la validez interna del estudio podemos deducir que no se encontró problema alguno respecto al trabajo de campo, pues se contó con el apoyo del director, los alumnos y de los docentes. Pues no solo se obtuvo su contribución en la aplicación de la encuesta, así como del pre y post test, sino en la colaboración y participación activa en las sesiones de aprendizaje para el desarrollo de las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva.

Respecto a la muestra creemos que es representativa por cuanto se trabajó con un solo grupo, facilitando la aplicación de las sesiones de aprendizaje, así como la evaluación personalizada de cada uno de los alumnos, lo cual permitió garantizar la calidad de los resultados. Además, el instrumento cuestionario empleado ha sido adecuadamente revisado y validado por dos expertos; precisamente, la validez y confiabilidad de los ítems, fueron comprobados mediante el estadístico alfa de Cronbach y la prueba de ANOVA (análisis de varianza) respectivamente. En cuanto al instrumento rúbrica igualmente fue revisado y validado por los mismos expertos, quienes son conocedores del tema, por lo que se puede confiar en los resultados obtenidos.

En lo referente a la validez externa, se puede establecer que los resultados encontrados se pueden generalizar a otros contextos y niveles educativos, así como a otras áreas de aprendizaje, porque la metodología utilizada de evaluar las competencias mediante la rúbrica, nos permite integrar de mejor manera los criterios que contiene dicha rúbrica.

Por otro lado, al comparar los estudios presentados como antecedentes y confrontando con los resultados obtenidos en nuestro trabajo, podemos señalar que, por ejemplo, las tesis: “Incidencia del software educativo en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática en los estudiantes de segundo año de educación básica del Instituto del Cantón Pelileo”, y “Estrategias para optimizar el uso de las TICs en la práctica docente que mejoren el proceso de aprendizaje”, si bien es cierto se orientan a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje; sin embargo, sus resultados resultan ser muy generales, lo cual no establece con claridad su incidencia o influencia en cada una de las dimensiones asignadas como competencias, lo cual hace que nuestro estudio sea más significativo y relevante.

En relación a las tesis nacionales: “Las tecnologías de información y comunicación como instrumentos eficaces en la capacitación a maestristas de educación con mención en docencia en el nivel superior de la Universidad Nacional de San Marcos, sede central, Lima, 2009-2010”, y “Influencia del uso de las TICs en el rendimiento académico de la asignatura de matemática de los estudiante del 4° Grado del nivel secundario de la IE Básica Regular Augusto Bouroncle Acuña, Puerto Maldonado, Madre de Dios, 2009”, tienen como particularidad en que ambas concluyen que el personal docente de secundaria del área de matemática no están capacitados en el uso de las TICs; y por consiguiente, urge su capacitación. Lo que no detallan a diferencia de nuestro trabajo, en qué aspectos o dimensiones habría que incidir, ni mucho menos cómo debería orientar el docente su estrategia de enseñanza-aprendizaje para desarrollar competencias en los alumnos, que es el resultado de la práctica pedagógica. Esto lo hemos demostrado en la primera conclusión.

En lo que se refiere a los resultados obtenidos en nuestro estudio respecto a las teorías consideradas en la investigación, podemos señalar que, tanto la teoría de Ausubel como de Bruner se orientan al mejoramiento del aprendizaje, en el primer caso, el conocimiento tradicional se ve configurado con el nuevo conocimiento luego de la utilización de las TICs y en el segundo caso, que el proporcionar el material adecuado a los alumnos se motiva la curiosidad y estimulación. Pero lo más trascendente para el estudio es la teoría de Cabero, que justifica las TICs como elementos didácticos, educativos y herramientas intelectuales, así como los medios no solo como instrumentos transmisores de información, sino más bien como instrumentos de pensamiento y cultura, los cuales cuando interaccionamos con ellos, expanden nuestras habilidades intelectuales, y nos sirven para representar y expresar los conocimientos.

Respecto a la contratación de las hipótesis, los resultados mostrados mediante la prueba de diferencias de medias confirman la aceptación de la hipótesis investigativa. Precisamente, de los resultados encontrados han surgido nuevas hipótesis, que podrían ser objeto de nuevos estudios si se comparan las medias de las dimensiones de la variable dependiente, lo cual resulta recomendable para futuras investigaciones.

Finalmente, es necesario señalar que en el campo uso de las TICs como estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias interpretativo, argumentativo y propositiva de los alumnos de Educación Secundaria, hay mucho por hacer, pues en el contexto peruano muy poco es lo que se ha avanzado, esto se demuestra a través de los estudios consultados. En tal sentido, si bien es cierto nuestro trabajo constituye un aporte inicial, sin embargo, nuestro interés apunta no sólo a profundizar el análisis metodológico del uso de las TICs en matemática, sino a brindar una orientación práctica para su aplicación.

CONCLUSIONES

El uso que le dan los docentes de matemática de la IEP “Nuevo Mundo” a las TICs en la práctica pedagógica es inadecuada, pues estas no son empleadas como tecnologías del aprendizaje y conocimiento para el desarrollo de competencias, lo cual confirma la hipótesis. En relación con la interactividad, se utilizan para buscar información y sólo cuando es necesario. Respecto a la motivación, el criterio es que las TICs optimizan el tiempo de enseñanza. En cuanto a la autonomía, consideran la utilización de internet solo para evaluar la asignatura con modelos de exámenes publicados. En lo referente al papel del alumno, no se entiende su uso como tecnologías del aprendizaje y conocimiento, los beneficios que propicia, ni mucho menos se comprende su aplicación. Respecto a la cooperación, no se conoce el uso para el trabajo colaborativo. Finalmente, en lo que concierne a la comprensión de los contenidos, se establece que las TICs solo es un medio que no considera el diseño ni la necesidad pedagógica que se atiende.

Los niveles de desarrollo de competencias adquiridos por los alumnos del 5° grado del área de matemáticas antes de la aplicación de las TICs como tecnologías del aprendizaje y conocimiento, demostraron según el pre test, que el 25% tenía un nivel no aceptable, el 60% aceptable y solo el 15% un nivel competente, no existiendo el nivel muy competente; mientras que según el post test, producto de la aplicación de las TICs, mediante las sesiones de aprendizaje, se obtuvo que el 25% tenía un nivel de desarrollo muy competente y el 75% competente; no existiendo alumnos en el nivel aceptable y no aceptable, comprobando de esta manera, su significación e importancia práctica como herramienta valiosa para generar conocimiento.

De acuerdo a la evaluación del pre y post test, mediante la contrastación de los resultados, el uso de las TICs permite el desarrollo de competencias interpretativas, argumentativas y propositivas en los alumnos del 5° grado de secundaria del área de matemáticas de la IEP “Nuevo Mundo”. En la

competencia interpretativa, los logros alcanzados pasaron de una capacidad de razonar y comprender los cálculos del 20 % a un 80%. En relación a la competencia argumentativa, la capacidad de encarar un problema aumentó del 20% al 70%, mientras que en la capacidad de plantear problemas, respecto al conocimiento de técnicas, pasó del 25% al 75%, y en cuanto a la capacidad de resolver problemas, el incremento porcentual fue de un 25% al 80%, Finalmente, en la competencia propositiva se demostró que la capacidad de utilizar las TICs por los alumnos en cuanto se refiere al empleo de software educativo en la solución de problemas matemáticos, creció porcentualmente del 15% al 75%.

RECOMENDACIONES

Se sugiere al director de la IEP “Nuevo Mundo”, posibilite mediante un documento, que los docentes del área de matemáticas, apliquen durante el presente año una rúbrica a manera de pre test a los alumnos de todos los grados de secundaria e informen sobre los resultados a fin de determinar el nivel de competencia desarrollada en sus alumnos.

Recomendar a los docentes del área de matemáticas de nivel secundario, utilizar las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento en la práctica pedagógica para el desarrollo de las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva en sus alumnos, verificando sus logros mediante un post test e informar a la dirección de la institución, acerca de los resultados.

Recomendar a los docentes del área de matemáticas, contrastar sus resultados del pre test y post test, respecto al uso de las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento; así como, unificar criterios respecto al diseño de la rúbrica, los criterios utilizados en cada competencia y el desarrollo metodológico de las sesiones de aprendizaje, para determinar la efectividad de la aplicación de las TICS y posibilitar los correctivos necesarios para su mejora continua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alva, R. (2011). *Las Tecnologías de información y comunicación como instrumentos eficaces en la capacitación a maestristas de educación con mención en docencia en el nivel superior de la Universidad Nacional de San Marcos, sede central, Lima, 2009-2010* (tesis de maestría), Universidad Mayor de San Marcos, Lima, Perú.
- Ausubel, D. (1963). *La psicología del aprendizaje verbal (traducción al español)*. New York. USA: Grunet Station.
- Bishop, A. (2010). Enseñanza de las matemáticas. ¿Cómo beneficiar a todos los alumnos? En: Gorgorió, N., Deulofeu, J. y Bishop, A. (Coords.). *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional* (pp. 35-56). Barcelona (España): Graó.
- Bruner, J. (1960). *El proceso de educación (traducción al español)*. Cambridge, USA: Harvard University Press.
- Cabero, J. (2001) *Tecnología educativa: producción y evaluación de medios aplicados a la enseñanza*, Barcelona, Paidós.
- Cabero, J. (2003). *Replanteando la tecnología educativa*. 5ta. Edición. Madrid: Mc Graw Hill.
- Chomsky (2001). *La (Des) Educación*. 5ta. Edición. Barcelona: Crítica.
- Freire, P. (2015). *Pedagogía de la autonomía*. 8va. reimpresión. Madrid: Siglo XXI.
- Freinet (2014). *La escuela moderna francesa. Una pedagogía moderna de sentido común. Las invariantes pedagógicas*. Madrid: Morata.
- González, L. (2012). *Estrategias para optimizar el uso de las TICs en la práctica docente que mejoren el proceso de aprendizaje* (tesis maestría), Tecnológico de Monterrey, México.
- Guaypatin, O. (2011). *Utilización de recursos tecnológicos en el desarrollo de competencias en matemática en los estudiantes del básico común de la Universidad técnica de Cotopaxi* (tesis de maestría), Universidad Técnica de Ambato, Ecuador.
- Guzmán, M. de (2011). *Tendencias Innovadoras en Educación Matemática*. (En línea). Disponible: <http://www.oei.org.co/oeivirt/edumat.htm>.
- Hernández, L. y Muñoz, L. (2012). *Uso de las tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en un proceso formal de enseñanza y aprendizaje en la educación básica* (tesis maestría), Universidad de Pereira, Colombia.
- Huamán y Velásquez (2010). *Influencia del uso de las TICs en el rendimiento académico de la asignatura de matemática del estudiante del 4° Grado del nivel secundario de la IE Básica Regular Augusto Bouroncle Acuña, Puerto Maldonado, Madre de Dios, Perú*.

- Iglesias, M. y González C. (2015). *El uso del Facebook como herramienta para la interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Departamento de comunicación y psicología Social, Universidad de Alicante, España.
- Jara, N. (2012), *Influencia del software educativo “Fisher Price: Little people Discovery airport” en la adquisición de las nociones lógico-matemáticas del diseño curricular nacional de la IEP Newton College* (tesis maestría), Universidad Católica, Perú.
- Marqués Graell, Pere. (2008). *La Pizarra Digital*. Departamento de Pedagogía Aplicada, Facultad de Educación, UAB. Recuperado el día 28 de Julio de 2016 de <http://peremarques.pangea.org/pdigital/es/pizinteractiva.htm#ventaj>
- Moll, L. (2012). *Vygotsky y la educación. Connotaciones y aplicaciones de la psicología sociohistórica en la educación*. Buenos Aires: Aique.
- Mora, D. (2012). *Didáctica de las matemáticas*. Universidad Central de Venezuela. Caracas: Ed. Universitarias.
- Mora, D. (2013). *Estrategias para el aprendizaje y el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Universidad Central de Venezuela. Caracas: Ed. Universitarias.
- OCDE (2016). *Resultados de la prueba PISA*. Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Paris: UTHEA.
- Paulo, F. (2015). *La ideología y la educación: reflexiones sobre la no neutralidad de la educación*. Sexta Educación. Rio de Janeiro: Continuum.
- Pizarro, R. (2009). *Las TICS en la enseñanza de las matemáticas. Aplicación al caso de métodos numéricos*, Tesis, Universidad nacional de La Plata, Argentina.
- Pulido, W. y Zambrano, J. (2010). *Recursos Educativos Abiertos Enriquecidos con Tecnología: Innovación en la Práctica Educativa. Capítulo 9: Uso de Recursos Educativos Abiertos para comprender las características de las gráficas de funciones de dos variables*. Págs. 164 – 182. Escuela de Graduados en Educación (EGE). Tecnológico de Monterrey (ITESM). México.
- Pumacallahui, E. (2015). *El uso de los softwares educativos como estrategia de enseñanza y el aprendizaje de la geometría en los estudiantes de cuarto grado del nivel secundario en las instituciones educativas de la provincia de Tambopata-Región de madre de Dios, 2012* (tesis maestría), Universidad Nacional de Educación, Lima, Perú.
- Sánchez, G. (2014). *El uso del blog para el desarrollo de la capacidad de comunicación matemática en alumnas del segundo de secundaria de un colegio de particular de Lima (tesis maestría)*, PUCP, Lima, Perú.
- Rodríguez, Oscar (2010). *La Triangulación como Estrategia de Investigación en Ciencias Sociales*. Revista Madrid No. 31. Recuperado el día 01 de agosto de 2016 de <http://www.madrimasd.org/revista/revista31/tribuna/tribuna2.asp>.

Tejada, C. (2012). *El diseño del plan docente en información y documentación.: Un enfoque por competencias*. Universidad Complutense de Madrid: España.

Villa, A. y Poblete m. (2012). *Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias*. Universidad de Deusto, Bilbao, España.

ANEXOS Y APÉNDICE

Anexo 1. Encuesta explicativa de opinión aplicada a los docentes.

Objetivo: Determinar el uso pedagógico didáctico de las TICS por los docentes de secundaria de la Institución Educativa “Nuevo Mundo”, como herramienta para la enseñanza- aprendizaje y conocimiento de las matemáticas.

I. Interactividad

1. En su opinión, ¿Cuándo sería pertinente utilizar el uso de las TICS?
 - a) Para poner en funcionamiento un método o concepto aprendido
 - b) Para practicar lo trabajado en el aula
 - c) Para buscar información relevante
2. ¿Con que frecuencia se debería utilizar las TICS en la clase de matemáticas?
 - a) En todas las clases
 - b) Una vez por semana
 - c) Sólo cuando sea necesario

II. Motivación

3. Según su criterio ¿Qué impacto tienen las TICS en las prácticas de enseñanza de las matemáticas?
 - a) Favorece que la motivación en los alumnos se incremente gracias a la TICS
 - b) Mejora la calidad de los aprendizajes
 - c) Optimatiza el tiempo de enseñanza

III. Autonomía

4. ¿Utiliza el internet en la enseñanza de la matemática?
 - a) Para elaborar mis objetivos de enseñanza en clase
 - b) Para verificar los conocimientos previos de los alumnos respecto a los contenidos
 - c) Para evaluar la asignatura con modelos de exámenes publicados

IV. Papel del alumno

5. ¿Qué entiende por uso de las TICS como tecnologías del aprendizaje y conocimiento?
 - a) Como la base pedagógica didáctica orientado al logro de un objetivo.
 - b) Como aquellas que inciden de manera significativa en todos los niveles educativos
 - c) Como la información multimedia e interactiva disponible para la enseñanza-aprendizaje en el aula
6. ¿Qué beneficios encuentra usted en el uso de las TICS para la educación?
 - a) Eleva la calidad del proceso educativo
 - b) Facilitan la comunicación entre el docente y el alumno
 - c) Propician mejoras en el aprendizaje, en la información y el conocimiento.
7. ¿Qué criterios deberían establecerse para el uso de las TICS en la enseñanza de matemáticas?
 - a) Para utilizar convenientemente el lenguaje matemático
 - b) Para razonar sobre las alternativas de solución
 - c) Para plantear y resolver problemas
8. ¿En qué niveles de competencia deberían aplicarse preferentemente las TICS?
 - a) Competencia propositiva
 - b) Competencia interpretativa
 - c) Competencia argumentativa

V. Cooperación

9. ¿En su concepto qué ventajas tiene el uso de las TICS para la asignatura de matemáticas?
 - a) Promueven una nueva visión del conocimiento y del aprendizaje
 - b) Promueve el trabajo colaborativo
 - c) Permite el cumplimiento de las tareas

VI. Comprensión de los contenidos

10. ¿Qué limitaciones encuentra usted en el uso de las TICS en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?
- a) Cuando éstas no están en función del diseño pedagógico y no al revés
 - b) Cuando las TICS no consideran la necesidad pedagógica que se atiende
 - c) ¿Cuándo no se tiene un diagnóstico previo del para qué nos servirán y qué procesos serán los que apoyen?

Tabla 17. *Baremo Analítico.*

USO DE LAS TIC COMO TECNOLOGÍAS DE APRENDIZAJE Y CONOCIMIENTO	Puntuación
ADECUADO	16 - 20
POCO ADECUADO	11 - 15
INADECUADO	00 - 10

VALORACIÓN: a = 2; b = 1; c = 0.

Anexo 2. Rúbrica para evaluar los niveles de competencia adquiridas.

Competencia	NIVEL	Muy	Competente	Aceptable	No	Puntaje
	CAPACIDAD	Competente (4)	(3)	(2)	aceptable (1)	
Interpretativa	Pensar	Conoce de antemano las alternativas de solución	Conoce teóricamente	Conoce muy poco las alternativas de solución	No conoce alternativas de solución	
	Razonar	Comprende los cálculos a realizar y utiliza apropiadamente los conceptos matemáticos	Comprende los cálculos pero utiliza muy poco los conceptos	Comprende los cálculos, pero no utiliza los conceptos	No comprende los cálculos a realizar ni utiliza los conceptos matemáticos	
	Argumentar Afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones	Conoce la dificultad de encarar un problema matemático	Conoce muy poco la forma de encarar un problema	Conoce muy poco la forma de encarar un problema	Conoce muy poco la forma de encarar un problema	No conoce la forma de encarar un problema
Argumentativa		Crea y expresa argumentos matemáticos para su solución	Solo crea argumentos matemáticos	Sólo expresa Argumentos matemáticos	No crea ni expresa argumentos matemáticos	
	Plantear problemas	Conoce las técnicas y métodos para diferentes tipos de problemas matemáticos	Conoce ciertas Técnicas	Conoce solo una técnica	No conoce técnicas ni métodos	
	Resolver problemas	Resuelve diferentes tipos de problemas mediante varios Métodos	Resuelve un solo tipo de problemas con un método	Resuelve Problemas sin método	No sabe resolver Problemas matemáticos	
Propositiva	Utiliza las TICs como tecnología de aprendizaje y conocimiento	Usa software educativo para la solución y comprobación de los problemas matemáticos	Conoce y emplea algunos softwares educativos	Usa software solo para cálculos matemáticos	No conoce el Software educativo ni utiliza otro	
	El lenguaje de las TICs	Resuelve los problemas en menor tiempo con ayuda de las TICs				

BAREMO ANALÍTICO

NIVELES	PUNTUACIÓN
Muy competente	19 - 24
Competente	13 - 18
Aceptable	07 - 12
No aceptable	00 - 06

Anexo 3. Sesiones de aprendizaje.

SESIÓN DE APRENDIZAJE 1

Planificación de sesión de aprendizaje.

TÍTULO DE LA SESIÓN: Pensar las alternativas de solución de un problema matemático: “Hallando el área más adecuada”		
APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDADES	INDICADOR
Interpretativa: Actúa y piensa matemáticamente	<ul style="list-style-type: none"> * Piensa la forma como encarar un ejercicio o problema matemático * Elabora y usa estrategias 	<ul style="list-style-type: none"> * Presta atención activa respecto a las alternativas de solución * Adapta y combina estrategias heurísticas, recursos, gráficos, para resolver un problema

Objetivo: Evaluar valores de una función y representarlos en tabla, gráfico en el plano cartesiano.

SECUENCIA DIDÁCTICA		
I. INICIO		
Procesos pedagógicos y actividades.	Duración: 15 minutos.	Recursos: Textos de Álgebra y Geometría.
1. Introducción <ul style="list-style-type: none"> * Problematicación y declaración del propósito. * Se socializa la situación significativa y el propósito de la sesión. * Sabores previos: socializan los resultados de su indagación y aclaran con el docente de dudas enfatizando en funciones cuadráticas. 		
II. DESARROLLO		
Actividades	Duración: 1.30 horas	Recursos: Cartón, transportador, escuadras, hojas, TIC- Wimplot- Excel
1. Desarrollo del ejercicio/problema Gestión y acompañamiento del desarrollo de competencias. En equipos de trabajo construyen, alistan instrumentos como: Hojas cuadrículadas y programas como Wimplot que les permitirán verificar el comportamiento de una función. En equipos de trabajo plantean problemas con funciones cuadráticas. Expresan su juicio crítico respecto a los modelos de maximización y/o eficiencia utilizando las funciones cuadráticas.		
III. CIERRE		
Actividades	Duración: 15 minutos.	Recursos: Cuaderno de trabajo
1. Análisis de los resultados. Establece conclusiones sobre los principios matemáticos que subyacen en cada estrategia y que explican la construcción y la utilidad de cada instrumento. Establece conclusiones respecto a la utilidad de las funciones para maximizar ventas, ingresos, etc.		

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres	Conoce de antemano las alternativas de solución	Conoce teóricamente	Conoce muy poco las alternativas de solución	No conoce alternativas de solución	PUNTAJE

2. Precio con cantidades de metros cuadrados de un terreno.

Precio (en miles de S/.)	0	1	2	3	4	5	6
Área (en m ²)	0	2	4				

3. Medida del lado de un terreno cuadrado con su área.

Medida del lado de un cuadrado (en m)	0	1	2	3	4	5	6
Área (en m ²)	0	1	4	9			

ACTIVIDADES

- Juan quien se dedica a la carpintería determinó que el costo de producción (en nuevos soles) de 1 m de cerco está dada por la función. $f(x) = 10x + 200$. ¿Cuál será el costo para producir 10 m de cerco?
- Raúl necesita obtener fondos para su viaje a Pucallpa, para lo cual decide elaborar pasteles y venderlos. Si por la venta de un pastel gana S/. 3, por dos S/. 6, por tres pasteles S/. 9, y así sucesivamente, ¿Cuántos pasteles debe vender Raúl para ganar S/. 60?
- Un vendedor de frutas tiene 100 kg de naranja para la venta del día a S/. 2 por kilogramo. Además, cada día que pasa se estropea 1 kg, por lo cual el precio aumenta a S/. 0,1 por kilogramo. Si la función que representa el costo de todas las naranjas en relación al número de días que ha transcurrido es:

$f(x) = (100 - x)(2 + 0,1x)$, ¿En cuántos días debe vender las naranjas para que obtenga el máximo beneficio?

7. Si la función ganancia en nuevos soles de una empresa de ventas de terrenos e inmobiliaria está dada por $g(x) = 2x^2 + 60x + 3000$, grafica la función y encuentra la ganancia máxima, sabiendo que x representa el tiempo de ventas en días.

SESIÓN DE APRENDIZAJE 2

Planificación de sesión de aprendizaje.

TÍTULO DE LA SESIÓN: Razonar acerca de los cálculos a realizar y la utilización de los conceptos matemáticos: Teorema de Pitágoras.		
APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR
Interpretativa	<ul style="list-style-type: none"> * Razona y demuestra analíticamente sobre los procesos a seguir. * Resolución de problemas. 	* Analiza cuidadosamente los cálculos a realizar y utiliza apropiadamente los conceptos matemáticos.

Objetivo: Deducir el teorema de Pitágoras a partir de áreas de cuadrados.

SECUENCIA DIDÁCTICA		
I. INICIO		
Actividades	Duración: 20 minutos	Recursos: Videos, Web y computadora
<ul style="list-style-type: none"> * Los profesores para recoger los saberes previos muestran un video de youtube http://www.Youtube.com/watch?v=hTxqdyGjtsA&feature=related. * http://www.Youtube.com/watch?v=SzyOMFjo3sc&NR=1 * A partir de los videos anteriores a través de preguntas se buscará conocer el concepto que poseen sobre; cuadrado, triángulo, clases de triángulos, elementos de un triángulo. * Harán comparaciones acerca de los dos videos y deducen porque en el primero se cumple que si unimos los dos cuadrados más pequeños nos da el más grande y en el segundo no se cumple. 		
II. DESARROLLO		
Actividades	Duración: 1.30 minutos	Recursos:
<p>1. Desarrollo del ejercicio/problema</p> <ul style="list-style-type: none"> * Se les pide a los alumnos que ingresen a la siguiente dirección: http://www.Youtube.com/watch?v=hTxqdyGjtsA&feature=related y observen el video de la demostración del Teorema de Pitágoras. * El profesor realiza preguntas a los alumnos acerca del video y refuerza las opiniones. ¿Qué clases de triángulos has observado en el video? En el video se muestra los elementos de un triángulo ¿Cuáles son? ¿Cuál es la fórmula del teorema de Pitágoras según el video? * Los alumnos ingresan a la siguiente dirección: http://www.sectomatematica.cl/basica/santillana/teorema_pitagoras.pdf y analizan la información. 		

<ul style="list-style-type: none"> * El profesor con la participación de los estudiantes resolverán dos ejercicios y/o problemas de aplicación del Teorema de Pitágoras propuestos en la web: http://www.sectomatematica.cl/basica/santillana/teorema_pitagoras.pdf * A través de la técnica del tarjeteo se formarán los equipos de trabajo de 4 integrantes cada uno. * El profesor entregará una ficha en la cual se detallará la actividad a realizar sobre los ejercicios propuestos en la anterior dirección * Ficha técnica: los ejercicios y/o problemas serán resueltos en una hoja de borrador y luego los presentarán en el procesador de textos. * Se escogerá dos grupos al azar de los cuales un representante expondrá sus resultados. 			
III. CIERRE			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Actividades</td> <td style="width: 33%;">Duración: 10 minutos</td> <td style="width: 33%;">Recursos:</td> </tr> </table>	Actividades	Duración: 10 minutos	Recursos:
Actividades	Duración: 10 minutos	Recursos:	
1. Análisis de los resultados <ul style="list-style-type: none"> * En cada participación el profesor irá reforzando aspectos que sean necesarios corregir y/o complementar. * Se le entregará a cada estudiante una ficha meta cognitiva para que reflexionen sobre lo aprendido el día de hoy. * Realizarán una actividad de extensión. 			

IV. EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"> * Razonamiento y demostración. * Comunicación matemática. * Resolución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> * Deduce el teorema de Pitágoras a partir de áreas de cuadrados de los videos observados en la web. * Aplica el teorema de Pitágoras en la resolución de ejercicios y problemas en la práctica asignada. 	<ul style="list-style-type: none"> * Práctica de aplicación. * Ficha de observación.
ACTITUDES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Respetar las normas de convivencia.	<ul style="list-style-type: none"> * Muestra actitudes de cortesía con sus compañeros. * Respetar las opiniones de los demás. * Colabora con los aprendizajes de sus compañeros. * Mantiene la atención debida en el desarrollo de la clase. 	<ul style="list-style-type: none"> * Lista de cotejo.

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres	Comprende los cálculos a realizar y utiliza apropiadamente los conceptos matemáticos	Comprende los cálculos, pero utiliza muy poco los conceptos	Comprende los cálculos, pero no utiliza los conceptos	No comprende los cálculos a realizar ni utiliza los conceptos matemáticos	PUNTAJE

SESIÓN DE APRENDIZAJE 3

Planificación de sesión de aprendizaje.

TÍTULO DE LA SESIÓN: Argumentar afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones a realizar: Aprendizaje de las propiedades en los triángulos y cuadriláteros empleando el software educativo GeoGebra.		
APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR
Argumentativa	* Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.	* Conoce la dificultad de encarar un problema matemático (geométrico), así como crea y expresa argumentos matemáticos para su solución.

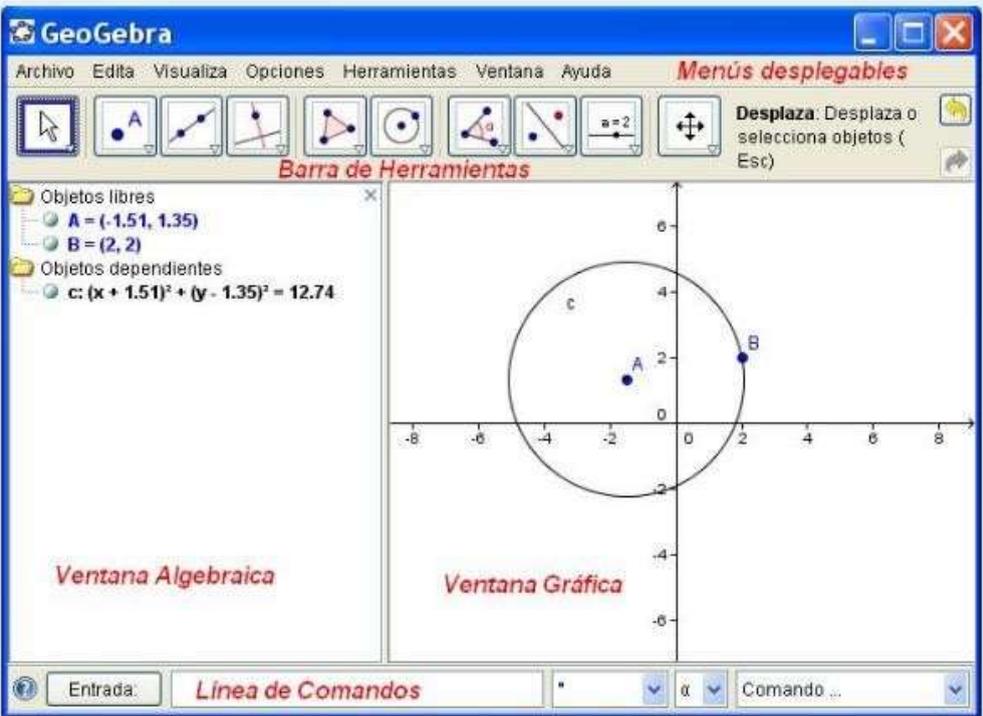
Objetivos: Descubrir los teoremas relacionados con las medidas de los ángulos internos y externos de un triángulo y cuadrilátero, utilizando el software GeoGebra. Usar estos teoremas para dar respuesta a situaciones problemáticas.

SECUENCIA DIDÁCTICA		
I. INICIO		
Actividades	Duración: 30 minutos	Recursos: Pizarra, plumones
1. Introducción <ul style="list-style-type: none"> * Marco teórico conceptual: Triángulo y cuadrilátero: Clasificación. * Instrucciones para utilizar el GeoGebra. Barras de Menú. * Crear un triángulo y un polígono y modificarlos. 		
II. DESARROLLO		
Actividades	Duración: 2 horas.	Recursos: Software GeoGebra
1. Desarrollo del ejercicio/problema <ul style="list-style-type: none"> * Construir triángulos y cuadriláteros y practique como medir los ángulos. Para ello se debe utilizar la herramienta dibujar triangulo o dibujar cuadrilátero y marcar ángulos. * Con el software GeoGebra construya un triángulo y cuadrilátero cualquiera. Después mida cada uno de los ángulos interiores utilizando la herramienta medir ángulo. Para medir el ángulo haga clic en los vértices de la figura, donde el segundo clic tendrá que ser el vértice del ángulo que se desea medir. En la pantalla debe aparecer la figura con sus correspondientes ángulos. * Anotar en una tabla las medidas de los ángulos interiores de 3 triángulos o tres cuadriláteros de diferente forma. * Ahora puede escribir una hipótesis a partir de la inducción de la actividad anterior. La suma de las medidas de los ángulos interiores es 180° y 360° respectivamente. Repetir esto mismo con los ángulos exteriores. 		
III. CIERRE		
Actividades	Duración: 30 minutos	Recursos: Cuaderno
1. Análisis de los resultados <ul style="list-style-type: none"> * Confrontar los resultados con ejercicios resueltos usando transportador y en forma analítica. 		

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres	Conoce la dificultad de encarar un problema matemático, así como crea y expresa argumentos matemáticos para la solución	Conoce muy poco la forma de encarar un problema y solo crea argumentos matemáticos	Conoce muy poco la forma de encarar un problema y solo expresa argumentos matemáticos	No conoce la forma de encarar un problema ni tampoco crea ni expresa argumentos matemáticos	PUNTAJE

I. Partes del GeoGebra.



The screenshot displays the GeoGebra interface with the following components:

- Menús desplegables:** Archivo, Edita, Visualiza, Opciones, Herramientas, Ventana, Ayuda.
- Barra de Herramientas:** A row of icons for various geometric tools like selection, point, line, circle, etc.
- Ventana Algebraica:** Shows a list of objects:
 - Objetos libres: A = (-1.51, 1.35), B = (2, 2)
 - Objetos dependientes: c: $(x + 1.51)^2 + (y - 1.35)^2 = 12.74$
- Ventana Gráfica:** A coordinate plane showing a circle 'c' with center 'A' and a point 'B' on its circumference.
- Línea de Comandos:** Entrada: Comando ...

1. Menús desplegables.

2. Barra de herramientas. Nos permiten crear objetos geométricos de manera cómoda.

SESIÓN DE APRENDIZAJE 4

Planificación de sesión de aprendizaje.

TÍTULO DE LA SESIÓN: Plantear problemas mediante técnicas y métodos para diferentes tipos de problemas matemáticos: Aprendizaje de las propiedades del triángulo empleando el Software Cabri Geometry II.		
APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR
Argumentativa	* Plantea problemas.	* Conoce las técnicas y métodos para diferentes tipos de problemas matemáticos.

Objetivos: Utilizar el software Cabri Geometry II para construir triángulos y sus propiedades. Utilizar las propiedades descubiertas para dar respuestas a situaciones problemáticas.

SECUENCIA DIDÁCTICA		
I. INICIO		
Actividades	Duración: 30 minutos	Recursos: Pizarra y plumones
1. Introducción <ul style="list-style-type: none"> * Marco teórico y conceptual: Elementos del triángulo y clasificación. * Instrucciones para utilizar el Cabri Geometry II: Barras de Menú y crear un triángulo. * Modificar un triángulo. 		
II. DESARROLLO		
Actividades	Duración:	Recursos:
1. Desarrollo del ejercicio/problema <ul style="list-style-type: none"> * Puede construir triángulos, ángulos y practicar como medir ángulos, con la herramienta de medir ángulos. * Construir con el software Cabri Geometry II un triángulo cualquiera. Después medir cada uno de los ángulos interiores del triángulo utilizando la herramienta medir ángulo. Para ello se sigue el procedimiento de la sesión de aprendizaje 3. * La siguiente actividad consiste en reconocer las propiedades de un triángulo rectángulo utilizando el Software, Así: trazar segmento cualquiera, y luego con la herramienta recta perpendicular hacer clic en cualquier punto alejado del segmento trazado anteriormente, luego hacer clic en cualquier posición del mismo segmento de forma tal que se forme dos rectas perpendiculares, finalmente con un segmento intersectar ambas rectas formadas anteriormente. De tal forma que la figura debe quedar donde uno de los ángulos mida 90°. * Utilizando la herramienta medir ángulos mida los restantes ángulos. Arrastre con el mouse del vértice C y observe que la suma de los ángulos agudos siempre es igual a 90°. Anotar en una tabla para tres experimentos. * Ahora escribir la hipótesis a partir de lo observado. La suma de las medidas de los ángulos agudos de un triángulo rectángulo es 90°. * Finalización del corolario: si α y β son las medidas de los 2 ángulos agudos de un triángulo rectángulo, entonces la suma de los dos ángulos es igual a 90°. * Dibuje un triángulo cualquiera utilizando el Cabri Geometry II con la opción trazar rectas de modo que queden en evidencia los 3 ángulos exteriores. En la pantalla debe aparecer las 3 rectas que se intercepten de manera que se forme un triángulo y se pueda evidenciar los ángulos externos del mismo. 		

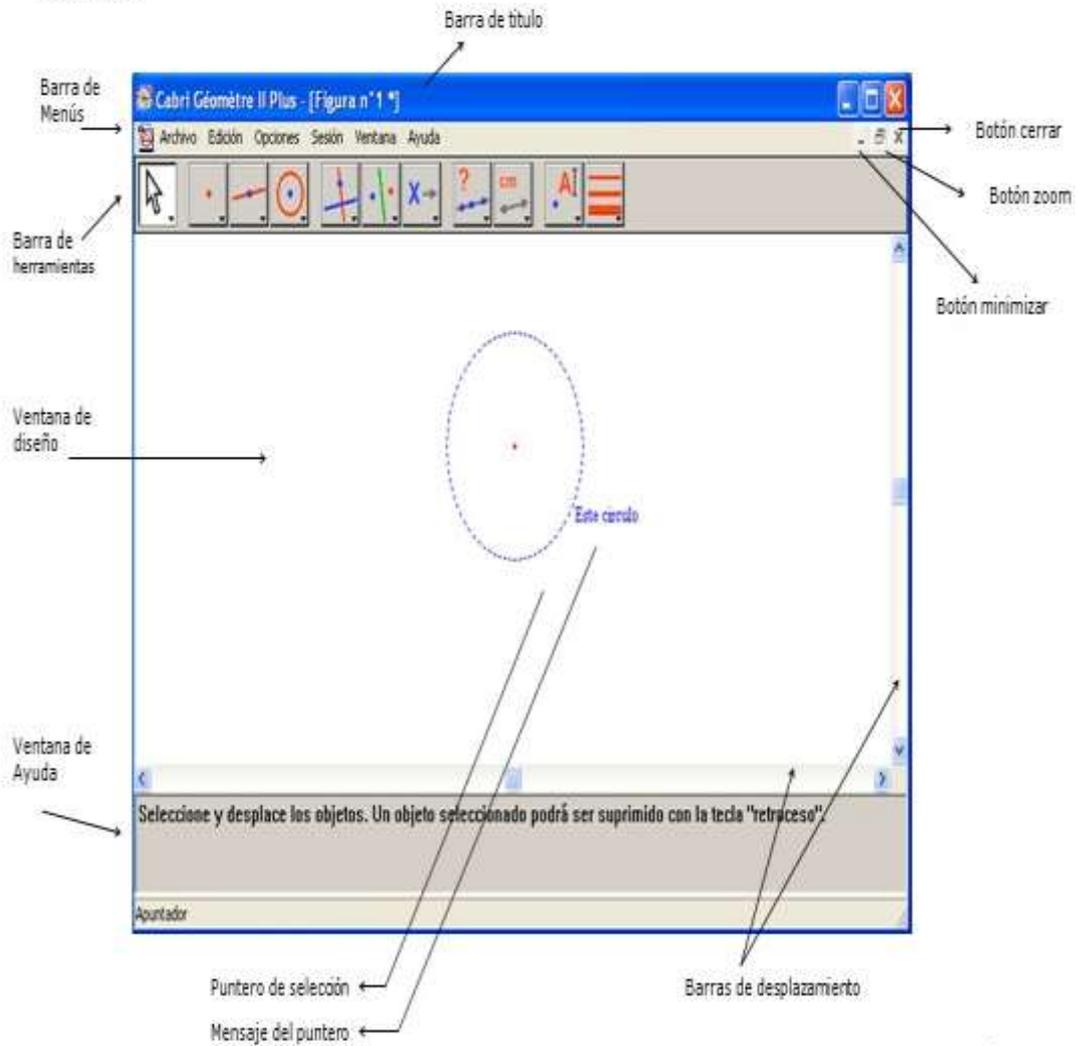
<ul style="list-style-type: none"> * Con la herramienta medir ángulo calcular las medidas de los 3 ángulos exteriores del triángulo y genere dos triángulos más. Registrar las medidas en una tabla, escribir una hipótesis y formular el teorema. * Ahora reconocer el teorema del ángulo exterior. Prolongar un lado y medir en tres triángulos e insertarlos en una tabla. * Formalizar el teorema: En todo triángulo, la medida de un ángulo externo es igual a la suma de las medidas de los ángulos internos no adyacentes a él. 		
III. CIERRE		
Actividades	Duración: 30 minutos	Recursos: Cuaderno
1. Análisis de los resultados		
* Confrontar los resultados con ejercicios resueltos usando transportador y en forma analítica.		

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres	Conoce las técnicas y métodos para diferentes tipos de problemas matemáticos	Conoce ciertas técnicas	Conoce solo una técnica	No conoce técnicas ni métodos	PUNTAJE

Primera interfase y principales elementos que la componen

En la siguiente ilustración se muestra la ventana de Cabri Geometry II, la cual contiene los principales elementos del software. Después de la ilustración describiremos los elementos que utilizaremos en la unidad de Transformaciones Isométricas.



SESIÓN DE APRENDIZAJE 5

Planificación de sesión de aprendizaje.

TÍTULO DE LA SESIÓN: Resolver diferentes tipos de problemas matemáticos mediante diversos métodos: Aprendizaje de las propiedades del cuadrilátero empleando el Cabri Geometry II.		
APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR
Argumentativa	* Resuelve problemas.	* Resuelve diferentes tipos de problemas mediante varios métodos.

Objetivos: descubrir los teoremas relacionados con las medidas de los ángulos interiores y exteriores de un cuadrilátero, con el empleo del software Cabri Geometry II. Usar estos teoremas para dar respuestas a situaciones problemáticas específicas.

SECUENCIA DIDÁCTICA		
I. INICIO		
Actividades	Duración: 30 minutos	Recursos: Pizarra y plumones
1. Introducción <ul style="list-style-type: none"> * Instrucciones para el estudiante. * Marco teórico y conceptual: Clasificación de los cuadriláteros. * Instrucciones para utilizar el Cabri Geometry II: Crear un polígono, modificar un polígono. 		
II. DESARROLLO		
Actividades	Duración: 2 horas	Recursos: Software Cabri Geometry
1. Desarrollo del ejercicio/problema <ul style="list-style-type: none"> * Construir cuadrados y cuadriláteros practicando con la herramienta software educativo. * Anotar en una tabla las medidas de los ángulos interiores al generar 3 cuadriláteros convexos con diferentes medidas. * Escriba la hipótesis a partir de lo observado. Formalización del teorema: Si x, y, z y w son las medidas de los ángulos internos de un cuadrilátero convexo, entonces la suma de dichas medidas es igual a 360°. * Dibuja un cuadrilátero cóncavo con la herramienta polígono. Anotar en la tabla las medidas de los ángulos interiores al generar 3 cuadriláteros cóncavos con diferentes medidas. * Escribir una hipótesis a partir de lo observado. <i>La suma de las medidas de los ángulos interiores de un cuadrilátero cóncavo es igual al ángulo "exterior opuesto", formados por dos lados.</i> * Formalización del teorema. Si α y β y ∞ son las medidas interiores de los ángulos de un cuadrilátero cóncavo entonces la suma de las medidas interiores de dicho cuadrilátero cóncavo es igual a la medida del ángulo exterior. * dibuja un cuadrilátero convexo y medir la medida de ángulos exteriores e interiores de cuadrilátero convexo. * Compare la suma de las medidas de los ángulos exteriores e interiores de un cuadrilátero convexo y anote los resultados en una tabla. 		

* Escriba la hipótesis a partir de lo observado. <i>La suma de las medidas de los ángulos interiores de un cuadrilátero convexo es igual a la suma de los ángulos exteriores del cuadrilátero.</i> Formulación del teorema.
III. CIERRE
Actividades Duración: 30 minutos Recursos: Cuaderno
1. Análisis de los resultados * Confrontar los resultados con ejercicios resueltos usando transportador y en forma analítica.

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres	Resuelve diferentes tipos de problemas mediante varios métodos	Resuelve un solo tipo de problemas con un método	Resuelve problemas sin método	No sabe resolver problemas matemáticos	PUNTAJE

SESIÓN DE APRENDIZAJE 6

Planificación de sesión de aprendizaje.

TÍTULO DE LA SESIÓN: Utilizar las TICS como tecnologías de aprendizaje y conocimiento: Calcular el área de un triángulo isósceles inscrito en una circunferencia de radio 6 cm.		
APRENDIZAJES ESPERADOS		
COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADOR
Propositiva	* Utiliza las TICS como tecnologías de aprendizaje y conocimiento	* Usa adecuadamente software educativo como herramienta de apoyo y en la solución de problemas matemáticos con otros métodos.

Objetivo: Aplicar el software educativo Geogebra para calcular el área de un triángulo isósceles inscrito en una circunferencia de radio 6 cm.

SECUENCIA DIDÁCTICA		
I. INICIO		
Actividades	Duración: 30 minutos	Recursos: Pizarra y plumones
1. Introducción * Instrucciones para el estudiante. * Marco teórico y conceptual.		

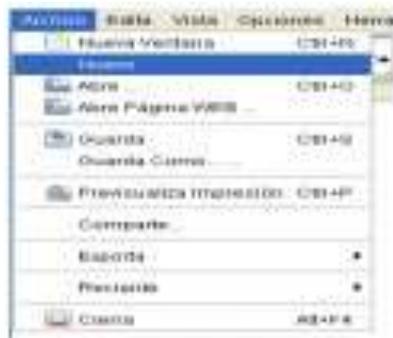
* Instrucciones para utilizar el Geogebra.		
II. DESARROLLO		
Actividades	Duración:	Recursos:
1. Desarrollo del ejercicio/problema		
* Desarrollo por pasos (Hojas aparte)		
III. CIERRE		
Actividades	Duración:	Recursos:
1. Análisis de los resultados		
* Realizar actividades adicionales aparte.		
* Tareas a la casa: cada estudiante utilizará los ejercicios propuestos para desarrollar ejercicios semejantes para afianzar sus conocimientos.		

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y nombres	Usa software educativo para la solución y comprobación de los problemas matemáticos	Conoce y emplea algunos softwares educativos	Usa software educativo solo para cálculos matemáticos	No conoce el software educativo ni utiliza otro	Puntaje

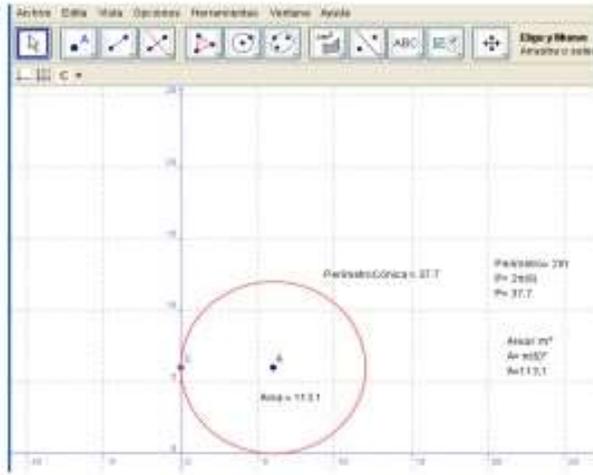
Pasos a seguir para desarrollarlo:

2. Abrir Geogebra, hacer clic en archivo, nuevo



3. Ir a vista hacer clic en ejes, cuadrícula, vista gráfica y vista algebraica.

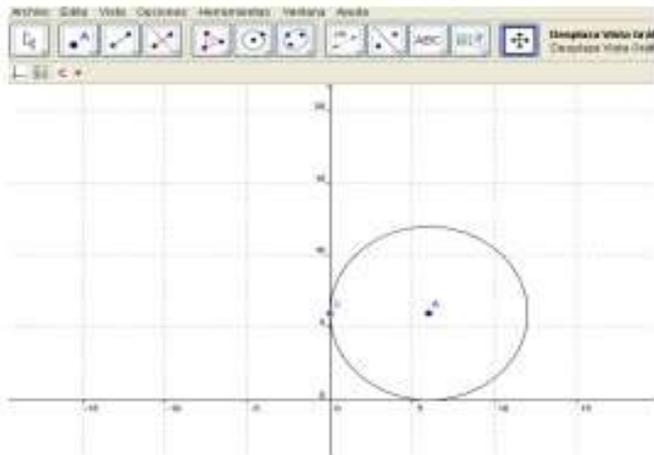
4. Ir a insertar texto  hacer clic en el documento, escribir el enunciado, hacer lo mismo para escribir área y perímetro



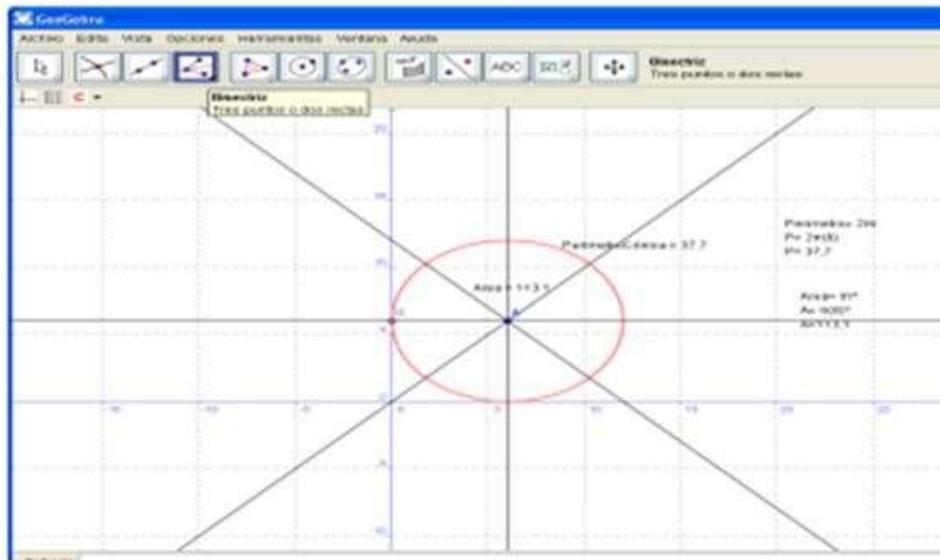
4. Hacer clic en  punto a ir a



poniendo un radio de 6 cm.



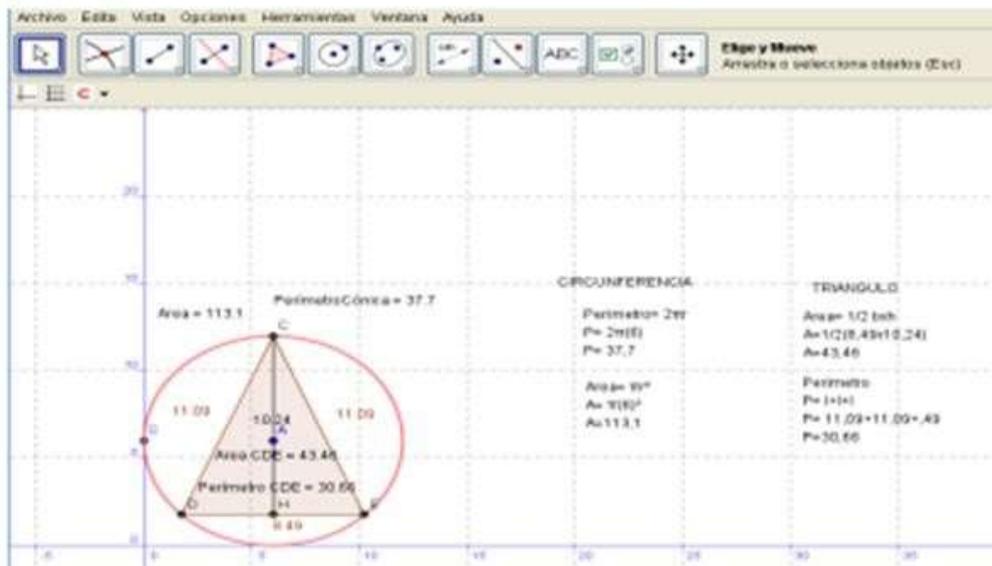
5. Hacemos clic en rectas perpendiculares  y bisectriz y trazamos las líneas sobre los puntos



6. Hacer clic en distancia y área y al hacer nuevamente clic en el dibujo observamos que se ve claramente la distancia y el área de la circunferencia

8. Hacemos clic en insertar texto y escribir lo que está resuelto.

9. Ahora hacemos clic en modalidad poligonos y tomamos las intersecciones de las rectas, y las ocultamos, luego hallamos el área y el perímetro



10. Ir al documento de Word y copiar observaremos el grafico como queda a continuación.

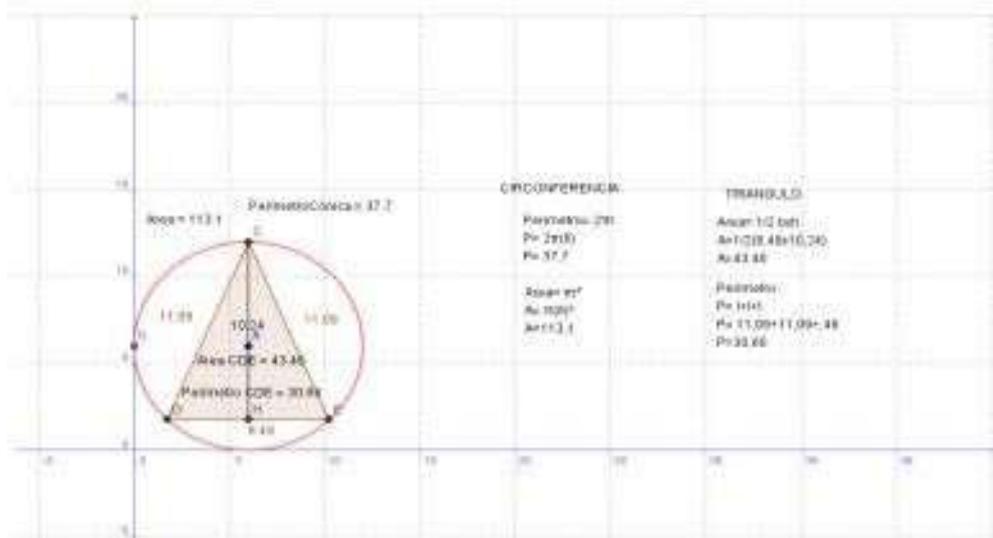
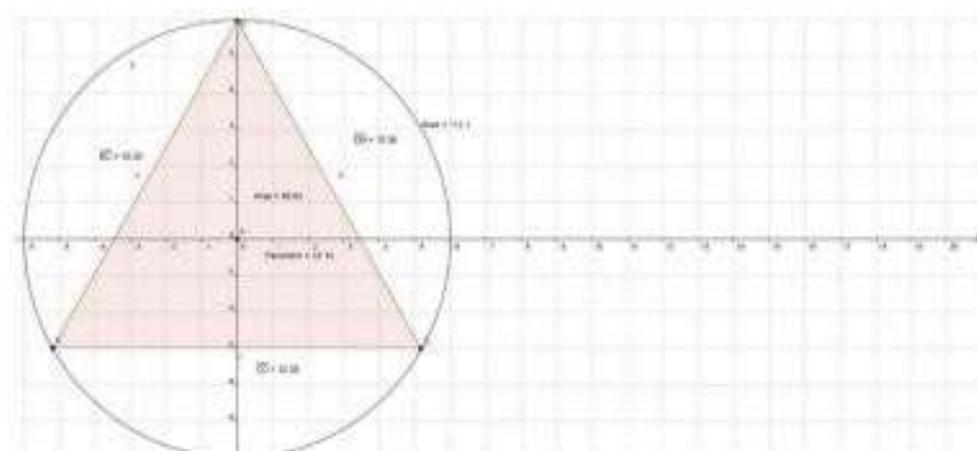


Gráfico N. 9

3. Para comprobar lo resuelto, el estudiante tendrá que desarrollar el ejercicio en el cuaderno.

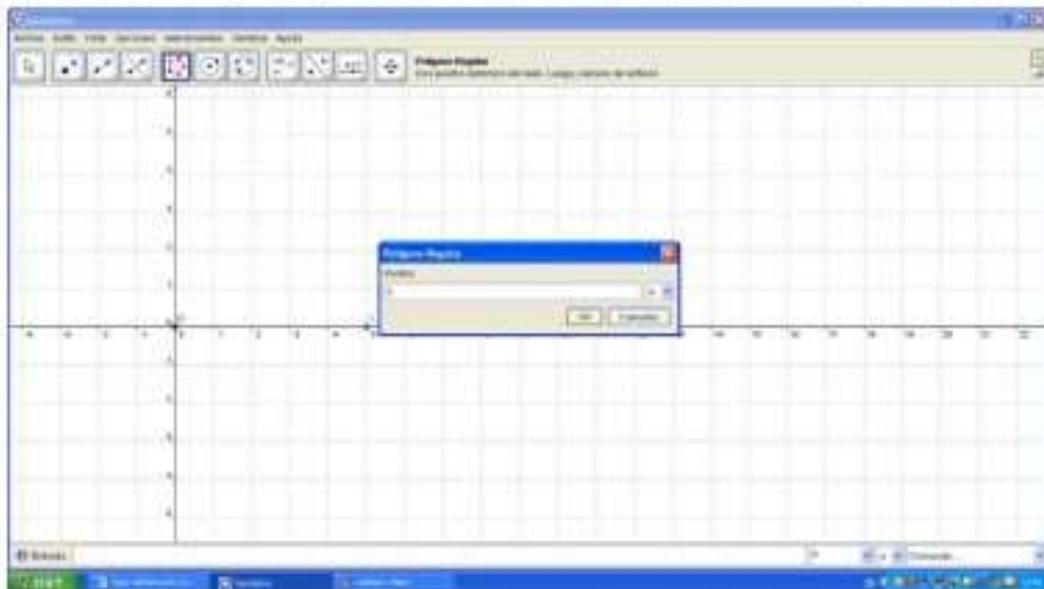
4. Para ejercitar realizar los mismos procesos y buscar la forma de que el triángulo inscrito en una circunferencia, el triángulo sea equilátero, buscar el área y el perímetro como muestra la figura



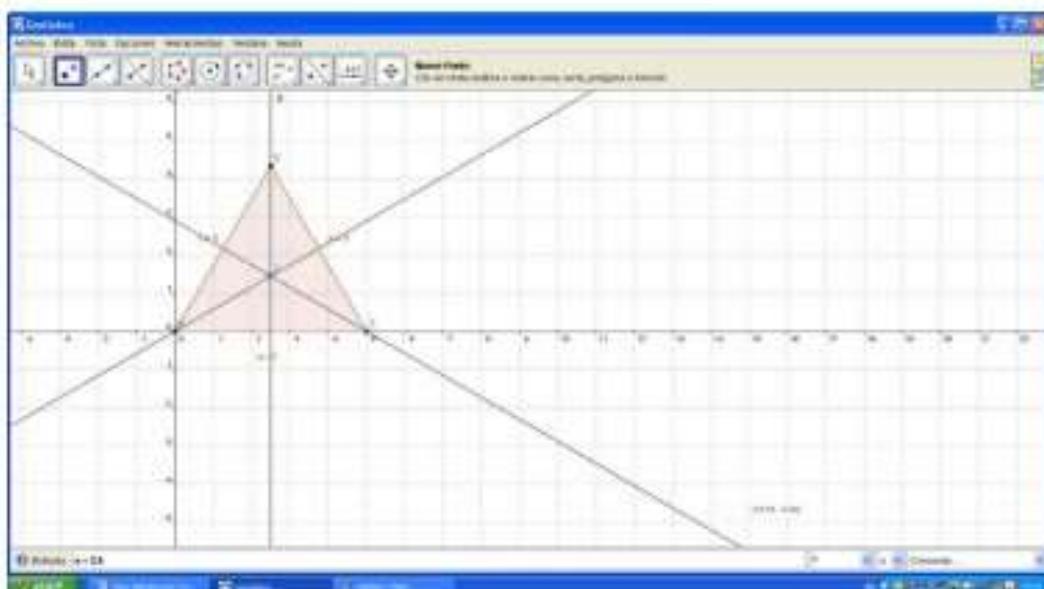
Sugerencia: para este ejercicio primero graficar el triangulo haciendo clic en



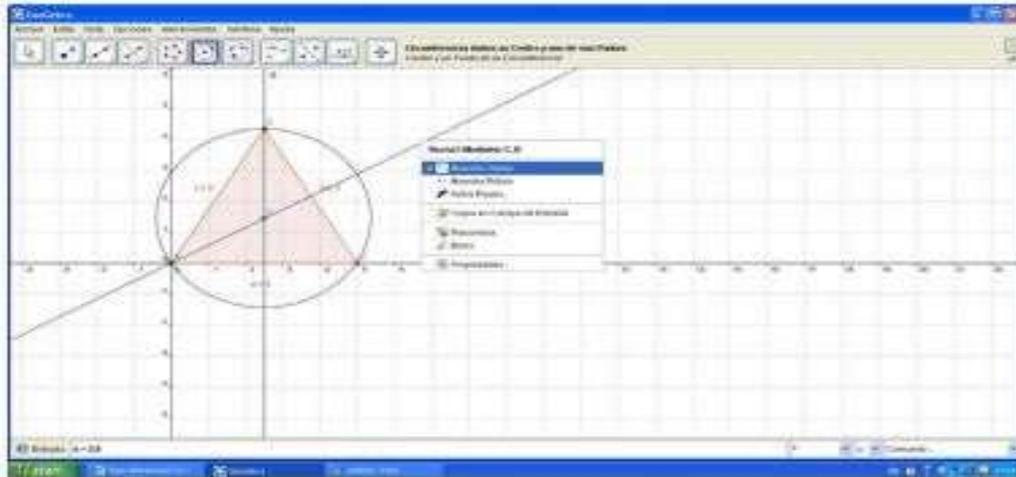
poligono, poligono regular pinto dos puntos A y B y aparecerá un cuadro en donde se pone el numero de lados que desea dibujar, con ello los lados serán iguales de la figura que desee en este caso 3 para el triangulo equilátero.



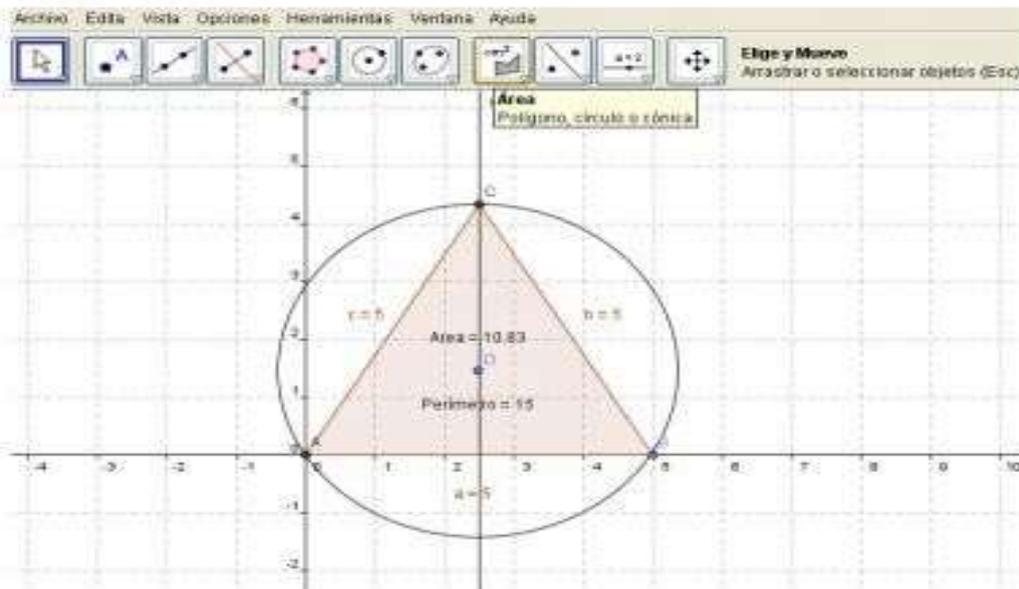
Una vez realizado esto, nos ubicamos en mediatrices y haciendo clic en cada lado del triangulo obtendremos el centro D , de donde con la modalidad dado un punto y el centro de la circunferencia podremos dibujar la circunferencia.



Ocultar las líneas haciendo clic en la línea y con el mouse en clic derecho activamos mostrar imagen y desaparece.



Con distancias verificar que los lados sean iguales, obtener el área y perímetro con los botones indicados



RECURSOS: software Geogebra, guías de taller pedagógico, internet, cuaderno de apuntes, computadora, libros de consulta.

Actividades de evaluación:

Se tomará trabajo en grupo, cada estudiantes del grupo utilizará intercambiará datos y diferentes medidas, trabajaran como con el demostrado.

Realizar una clasificación de las figuras planas y sus áreas previa consulta en el internet

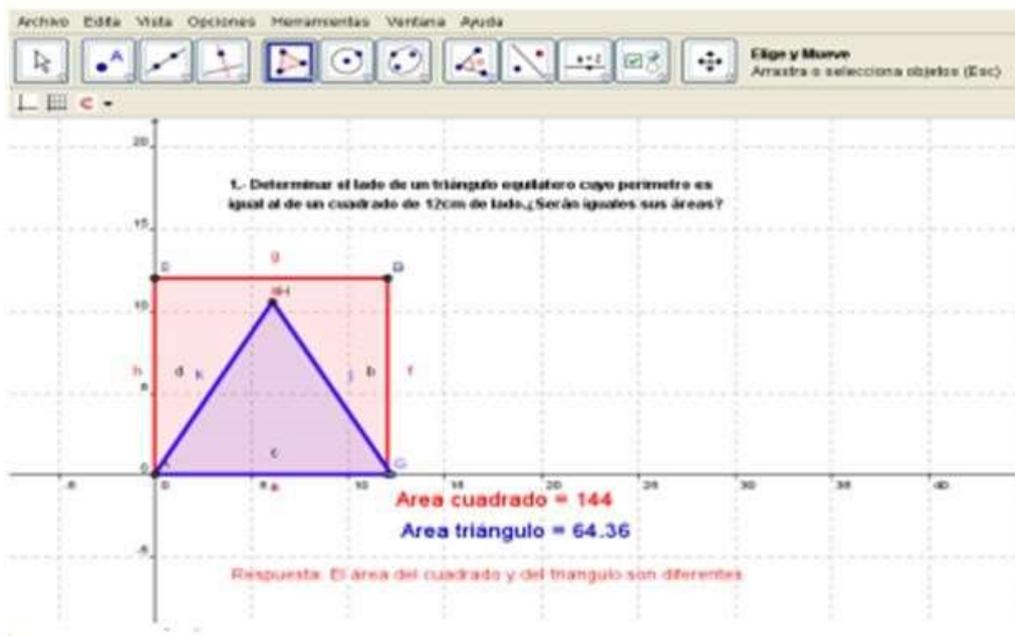
Se observara mediante una hoja de rubrica los aciertos y errores del taller

Tarea a la casa:

Desarrollar un ejemplo similar con otras medidas para practicar en Geogebra siguiendo las indicaciones anteriores y descubrir cómo se pondria un color en cada figura, se debe enviar al profesor por correo electrónico y entregar impreso.

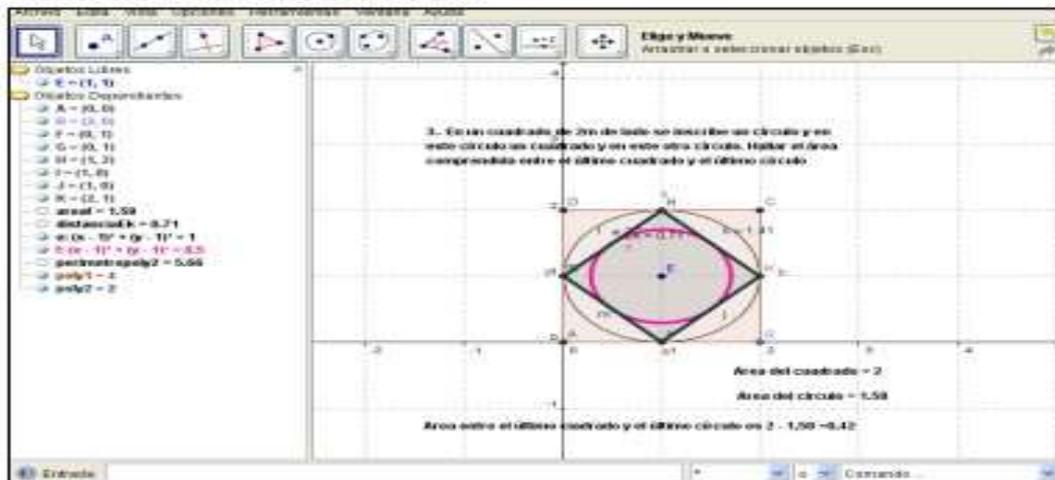
REALIZAR LOS SIGUIENTES EJERCICIOS ADICIONALES:

1. Determinar el lado de un triangulo equilátero cuyo perímetro es igual al del un cuadrado de 12cm ¿Serán iguales sus aéreas?



Verificar en tu cuaderno la respuesta del área de las figuras dadas resolviendo el ejercicio analíticamente.

2. Graficar un cuadrado de 2 cm de lado, inscribir un círculo en este un cuadrado en este un círculo, Hallar el área del cuadrado y del círculo grande y del pequeño como muestra la figura



3. Practica y aprende: hallar los perímetros entre distintas figuras con diverso número de lados y puede verificar con las formulas la respuesta en su cuaderno.

