

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Tesis previa a la obtención del Título de
Magister en Docencia de las Matemáticas.

TEMA

“Estrategias Metodológicas para el aprendizaje de medida en los estudiantes del
10^{mo} “D” de Educación Básica del colegio Daniel Córdova Toral”

AUTORA: MARÍA ROSARIO GONZÁLEZ PRADO

DIRECTORA: Magister JANETH CATALINA MORA OLEAS

CUENCA – ECUADOR

2014



RESUMEN

Con el fin de desarrollar las destrezas planteadas en el documento de Actualización y Fortalecimiento Curricular para el décimo de Educación Básica, en el presente trabajo se han diseñado e implementado estrategias metodológicas para la enseñanza-aprendizaje de la medida. Las estrategias contemplan medidas de longitud, conversión de unidades de longitud en el Sistema Internacional y el sistema Inglés, cálculo de perímetros y áreas, además medida de ángulos en el sistema sexagesimal y circular.

Las estrategias fueron elaboradas tomando en consideración las teorías del aprendizaje constructivista y cognitivista de Piaget, Vigotsky y Ausubel, así como las orientaciones y planteamientos de autores como Godino, Chamorro, Batanero y Roa, entre otros.

Se propone una secuencia para el aprendizaje de medida que considera los procesos de construcción del conocimiento a partir de actividades guiadas, en las que se utiliza material concreto, instrumentos de medida, mediciones en situaciones reales y actividades de estimación tanto de medidas de longitud, como de ángulos.

La implementación de las estrategias se las realizó en la modalidad de talleres. Se elaboró una guía de aplicación de las estrategias para el docente, que contiene material de trabajo del alumno y fichas de observación que permiten evaluar las destrezas aplicando la técnica de la observación y su correspondiente registro en la lista de cotejo.

Los resultados obtenidos, (análisis descriptivo), luego de la implementación reflejaron una valoración positiva respecto a las estrategias aplicadas y el mejoramiento del rendimiento académico.

Palabras claves: **constructivismo, talleres, actividades guiadas, enseñanza-aprendizaje de medida, estimación, medidas reales, evaluación destrezas.**



ABSTRACT

With the purpose to develop the nominated skills stated in the document “Updating and Strengthening Curriculum for the Tenth year of Basic Education,” the present research work has been designed and implemented methodological strategies for the teaching-learning process of the measurement. The strategies encompass length measurements, converting units of length in the English and International Systems, perimeter calculation and areas. This also includes measurement of angles in the sexagesimal and circular system.

The strategies were developed on the basis of the Constructivism and Cognitivist teaching approaches of Piaget, Vigotsky and Ausubel, as well as on the proposals of Godino, Chamorro Batanero and Roar among other authors.

In order to learn measurement effectively, a sequence is proposed. This sequence considers the knowledge construction processes which start with guided activities. They use concrete material, measuring instruments, real situations measures, and estimated activities for length and angle measures.

The strategies were implemented through workshops. An application guide for teachers was also designed. It consists of material for the student, and observation guides to evaluate the skills. The last ones allow teachers to apply the observation technique with its corresponding matching list.

The results (the descriptive analysis) after the implementation of the project, showed a positive value/outcome with respect to the applied strategies and the students’ academic improvement.

Key words: constructivism, workshops, guided activities, teaching-learning of measurement, estimate, real measures, and skills evaluation.



INDICE GENERAL

PORTADA.....	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
INDICE GENERAL.....	4
ÍNDICE DE GRÁFICOS	9
INDICE DE FOTOS.....	11
ÍNDICE DE TABLAS	11
ÍNDICE DE ANEXOS	14
CLÁUSULA DE DERECHOS DE AUTOR.....	15
CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL	16
DEDICATORIA.....	18
AGRADECIMIENTO.....	19
INTRODUCCIÓN	20
EL PROBLEMA.....	22
1.1 Tema.....	22
1.2 Planteamiento del problema	22
1.2.1 Contextualización	22
1.2.2 Formulación del problema.....	23
1.2.3 Preguntas directrices.....	24
1.2.4 Delimitación del objeto de investigación.....	24
1.3 Justificación	24
1.4. Objetivos.....	27
1.4.1. General	27



UNIVERSIDAD DE CUENCA

1.4.2. Específicos.....	27
CAPÍTULO II	28
MARCO TEÓRICO.....	28
2.1. Investigaciones previas.....	28
2.2. Aprendizaje.....	31
En el libro de Psicología Educativa de Anita Woolfolk, se inserta una definición de aprendizaje propuesta por Schunk:.....	32
2.2.1 Aprendizaje según Piaget	32
2.2.2 Constructivismo social de Vygotsky	34
2.2.3 David Ausubel y el Aprendizaje Significativo.....	35
2.3 Aprendizaje de Matemática	36
2.4 Aprendizaje de Medida	37
2.5 Estrategias Metodológicas.....	39
2.5.1. Estrategias de enseñanza.....	41
2.5.2. Estrategias de Aprendizaje	41
2.5.3 Estrategias de enseñanza-aprendizaje de Medida	42
2.5.4 Secuencia de aprendizaje de Medida	43
2.5.5. Recursos de enseñanza-aprendizaje de Medida	47
CAPITULO III	49
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	49
3.1 Datos informativos	49
3.2 Antecedentes de la Propuesta.....	49
3.3 Justificación	50
3.4 Objetivo.....	50



3.5 Metodología	51
3.5.1 Marco Lógico.....	51
3.6 GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS	57
3.6.1 GUÍA DE ESTRATEGIAS PARA EL DOCENTE	59
3.6.1.1 ESTRATEGIA N° 1: MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE MEDIDAS DE LONGITUD	59
3.6.1.2 ESTRATEGIA N° 2: REDUCCIÓN Y CONVERSIÓN DE UNIDADES DE LONGITUD	69
3.6.1.3 ESTARTEGIA N° 3: MEDICIÓN Y CÁLCULO DE PERÍMETROS Y ÁREAS	79
3.6.1.4 ESTRATEGIA N° 4: RELACIÓN ENTRE EL RADIO Y PERÍMETRO DE UNA CIRCUNFERENCIA	86
3.6.1.5 ESTRATEGIA N° 5: ÁNGULOS Y SUS MEDIDAS.....	92
3.6.1.6 ESTRATEGIA N° 6: MEDIDA DE ÁNGULOS NOTABLES EN EL .	97
3.6.1.7 ESTRATEGIA N° 7: ESTIMACIÓN Y COMPARACIÓN DE MEDIDAS DE ÁNGULOS.....	107
3.6.1.8 ESTRATEGIA N° 8: JUEGO DE SIMULACIÓN DEL RADAR	113
3.6.2 MATERIAL DE TRABAJO DEL ALUMNO PARA EL DESARROLLO DE LAS ESTRATEGIAS	119
3.6.2.1 ESTRATEGIA N° 1: MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE MEDIDAS DE LONGITUD	119
3.6.2.2 ESTRATEGIA N° 2: REDUCCIÓN Y CONVERSIÓN DE UNIDADES DE LONGITUD	123
3.6.2.3 ESTRATEGIA N° 3: MEDICIÓN Y CÁLCULO DE PERÍMETROS Y ÁREAS	127



UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.6.2.4 ESTRATEGIA N° 4: RELACIÓN ENTRE EL RADIO Y PERÍMETRO DE UNA CIRCUNFERENCIA	132
3.6.2.5 ESTRATEGIA N° 5: ÁNGULOS Y SUS MEDIDAS.....	136
3.6.2.6 ESTRATEGIA N° 6: MEDIDA DE ÁNGULOS NOTABLES EN EL SISTEMA SEXAGESIMAL Y EL SISTEMA CIRCULAR: EQUIVALENCIAS	137
3.6.2.7 ESTRATEGIA N° 7: ESTIMACIÓN Y COMPARACIÓN DE MEDIDAS DE ÁNGULOS.....	144
3.6.2.8 ESTRATEGIA N° 8: JUEGO DE SIMULACIÓN DEL RADAR	146
CAPÍTULO IV	150
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	150
4.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO: H1:.....	150
4.2 HIPÓTESIS NULA: H0:.....	150
4.3 APRECIACIÓN DE LOS ESTUDIANTES ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN:.....	151
4.4 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN.....	165
4.5 PRUEBA t DE STUDENT:	166
4.6 HIPÓTESIS DE TRABAJO: H1:.....	167
4.7 HIPÓTESIS NULA: H0:.....	167
4.8 ANÁLISIS DE DATOS	168
4.9 RESUMEN DE RESULTADOS.....	169
CAPÍTULO V	172
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	172
5.1 CONCLUSIONES	172



UNIVERSIDAD DE CUENCA

5.2 RECOMENDACIONES.....	176
BIBLIOGRAFÍA	179
ANEXOS	184



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Brochas..... 65

Gráfico 2: Tuercas..... 65

Gráfico 3: Clavos..... 66

Gráfico 4: Múltiplos y submúltiplos del metro 72

Gráfico 5: Escuadra con medida de longitudes 77

Gráfico 6: Pupitre 81

Gráfico 7: Rectángulo..... 81

Gráfico 8: Cerámica en el piso 83

Gráfico 9: Cuadrado 83

Gráfico 10: Rectángulo 83

Gráfico 11: Tangram 84

Gráfico 12: Ángulo en posición normal..... 94

Gráfico 13: Un grado 94

Gráfico 14: Un radian 95

Gráfico 15: Circunferencias con medidas de ángulos. 99

Gráfico 16: Circunferencia con medidas de ángulos. 100

Gráfico 17: Ángulo negativo. 105

Gráfico 18: Circunferencia con 8 subdivisiones..... 106

Gráfico 19: Circunferencia con 8 subdivisiones..... 106

Gráfico 20: Ángulo de 30°. 111

Gráfico 21: Ángulo de 45°. 111

Gráfico 22: Ángulo 60° 111

Gráfico 23: Ángulo de 180° 111



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Gráfico 24: Ángulo de 300°	111
Gráfico 25: Ángulo de 210°	111
Gráfico 26: Ángulo de 90°	112
Gráfico 27: Ángulo de 150°	112
Gráfico 28: Ángulo de 270°	112
Gráfico 29: Ángulo de 315°	112
Gráfico 30: Ángulo de 240°	112
Gráfico 31: Ángulo de 120°	112
Gráfico 32: Radar casero	115
Gráfico 33: Radar casero	116
Gráfico 34: Clavos y sus medidas en centímetros y pulgadas.	120
Gráfico 35: Escuadra para medir longitudes.	126
Gráfico 36: Cerámica en el piso.	128
Gráfico 37: Cuadrado	128
Gráfico 38: Piso del aula.	128
Gráfico 39: Tangram.	129
Gráfico 40: Circunferencia con cuatro subdivisiones.....	137
Gráfico 41: Circunferencia con ocho subdivisiones.....	138
Gráfico 42: Disco con medidas de ángulos en grados y radianes.....	139
Gráfico 43: Circunferencias con ángulos en grados y radianes	142
Gráfico 44: Circunferencias con ángulos en grados y radianes	143
Gráfico 45: Estimación y medida de ángulos.	144
Gráfico 46: Radar casero	146
Gráfico 47: Apreciación 1º ítem antes y después de la intervención.....	151



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Gráfico 48: Apreciación 2º ítem antes y después de la intervención.....	152
Gráfico 49: Apreciación 3º ítem antes y después de la intervención.....	153
Gráfico 50: Apreciación 4º ítem antes y después de la intervención.....	154
Gráfico 51: Apreciación 5º ítem antes y después de la intervención.....	155
Gráfico 52: Apreciación 6º ítem antes y después de la intervención.....	156
Gráfico 53: Apreciación 7º ítem antes y después de la intervención.....	157
Gráfico 54: Apreciación 8º ítem antes y después de la intervención.....	158
Gráfico 55: Apreciación 9º ítem antes y después de la intervención.....	159
Gráfico 56: Apreciación 10º ítem antes y después de la intervención.....	160
Gráfico 57: Apreciación 11º ítem antes y después de la intervención.....	161

INDICE DE FOTOS

Foto 1: Flexómetro	65
Foto 2: Medición de longitud del contorno de placas circulares	88
Foto 3: Placa circular con medidas de ángulos en grados y radianes.....	101
Foto 4: Medición de contorno de placa circular.....	132
Foto 5: Transportador de ángulos con escala en grados y radianes.....	140
Foto 6: Radar casero	147

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Unidades de longitud Sistema Internacional	63
Tabla 2: Unidades de longitud del Sistema Inglés.....	63
Tabla 3: Medidas de longitud en dm, cm y mm.....	64



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla 4: Estimación y medida de longitud en el SI.....	67
Tabla 5: Formas de expresar una misma medida de longitud.....	68
Tabla 6: Equivalencias entre unidades de longitud.	71
Tabla 7: Tarjetas para conversión de unidades de longitud	75
Tabla 8: cálculo de perímetro y área	85
Tabla 9: Conversión de medida de ángulos.	102
Tabla 10: Estimación y medida de ángulos.....	109
Tabla 11: Coordenadas distancia-ángulo.....	117
Tabla 12: Medidas de longitud en dm, cm y mm.....	119
Tabla 13: Estimación y medida de longitudes.	121
Tabla 14: Diferentes formas de expresar una mediada.....	122
Tabla 15: Tarjetas para juego de conversión de medidas de longitud.	124
Tabla 16: Presupuesto para colocar rastreras.....	127
Tabla 17: Cálculo de perímetros y áreas de superficies.....	130
Tabla 18: Medidas de diámetro, perímetro.....	133
Tabla 19: Ángulo, gráfico y conversión entre grados y radianes.....	141
Tabla 20: Ubicación de puntos con coordenadas distancia-ángulo.....	149
Tabla 21: Cuestionario con apreciación respecto a las estrategias antes y después de la intervención.	163
Tabla 22: Puntajes sobre la apreciación respecto a las estrategias antes y después de la intervención.	165
Tabla 23: Estadísticos sobre la apreciación antes y después de la intervención.	165
Tabla 24: Prueba t de student.	166
Tabla 25: Calificaciones 1 antes y después de la intervención.	168



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Tabla 26: Resumen de estadísticos antes y después de la intervención.	169
Tabla 27: Prueba t de student para calificaciones antes y después de la intervención.....	170



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN.....	184
ANEXO 2: INFORME DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS A LA DIRECTORA DEL ÁREA.....	194
ANEXO 3: INFORME AL PROFESOR DE MATEMÁTICA.....	195
ANEXO 4: CUESTIONARIO DE APRECIACIÓN SOBRE LAS ESTRATEGIAS.	198
ANEXO 5: CUESTIONARIO DE MEDIDA.....	200
ANEXO 6: FIRMAS DE ASISTENCIA DE LOS ALUMNOS	206
ANEXO 7: HOJAS DE TRABAJO DE LOS ALUMNOS.....	207
ANEXO 8: FOTOS	208



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor

Yo, MARÍA ROSARIO GONZÁLEZ PRADO, autora de la tesis “Estrategias Metodológicas para el aprendizaje de medida en los estudiantes del 10º “D” de Educación Básica del colegio Daniel Córdova Toral”, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Magister en Docencia de las Matemáticas. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, Mayo de 2014

MARÍA ROSARIO GONZÁLEZ PRADO

1707681167



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Yo, MARÍA ROSARIO GONZÁLEZ PRADO, autora de la tesis “Estrategias Metodológicas para el aprendizaje de medida en los estudiantes del 10º “D” de Educación Básica del colegio Daniel Córdova Toral”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Cuenca, Mayo de 2014

MARÍA ROSARIO GONZÁLEZ PRADO

1707681167



UNIVERSIDAD DE CUENCA



DEDICATORIA

A aquellos seres amados que no están conmigo pero que permanecen siempre en mi mente y mi corazón...

A aquellos seres amados que están a mi lado, que día a día me brindan su apoyo incondicional y comparten conmigo buenos y malos momentos.

A mis compañeros maestros y amigos que de alguna manera han aportado para que este proyecto se realice.

A mis alumnos con profundo afecto.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

AGRADECIMIENTO

A los Docentes de la maestría “Docencia de las Matemáticas”, a su Directora Neli Gonzales que con su profesionalismo me brindaron su tiempo, su apoyo, contribuyendo a mi formación profesional y personal.

A las autoridades, docentes y alumnos del Décimo “D” del Colegio Técnico “Daniel Córdova Toral” por su colaboración.

A la Directora del presente trabajo Magister Catalina Mora por su paciencia y asesoramiento brindado en la realización de este proyecto.



INTRODUCCIÓN

La medida de magnitudes es una actividad que se presenta en casi todos los ámbitos de la vida: pesar objetos, medir distancias, dosificar medicinas, cuantificar cantidades de líquidos, medir temperaturas, áreas de terrenos o viviendas, alturas, medir iluminación en una habitación, voltajes, corrientes en circuitos eléctricos... En los laboratorios de investigación en distintas áreas de la ciencia como por ejemplo: Química, Física, Farmacéuticas, Biotecnológicas, etc. se llevan a cabo constantemente mediciones de distinta índole con la finalidad de buscar soluciones a problemas concretos involucrados con las áreas mencionadas.

La metrología es una disciplina matemática y técnica que se ocupa de los diversos aspectos de las mediciones y su estandarización. Organizaciones a nivel internacional y nacional supervisan, establecen estándares para regular y controlar los aspectos de medición. Así, puede considerarse que la actividad de medir es un elemento cultural y tecnológico de amplia difusión que se presenta en diferentes contextos y niveles de la actividad humana.

La medida, por su importancia, ha sido parte de la formación educativa en los diferentes niveles. La forma en que se aborda el tema no siempre es la más adecuada por lo que es imprescindible realizar esfuerzos tendientes a formular estrategias metodológicas que permitan abordar el tema desde un enfoque creativo considerando aspectos psicológicos, pedagógicos, cognitivos, tecnológicos y otros que contribuyan a una práctica docente centrada en el estudiante como ser humano y en la construcción de su conocimiento.

En este trabajo se han considerado las teorías constructivista y cognitivista para, desde su perspectiva, plantear un enfoque distinto al tradicional en el tema de medida, orientado a lograr las destrezas y exigencias que se plantean desde el Ministerio de Educación para el Décimo de Educación Básica, por lo que tiene el carácter de una propuesta de intervención.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El proyecto está encaminado a formular algunas estrategias que abordan el tema de la medida de longitudes, ángulos, perímetros y cálculo de áreas puesto que éstos son de carácter fundamental y constituyen la base para el análisis de medidas de mayor complejidad como es el caso de volúmenes de cuerpos y otras medidas; así como a desarrollar una guía de trabajo para el docente, de tal forma que la utilice en su actividad pedagógica de manera flexible, otorgando el papel protagónico a los estudiantes para que construyan su conocimiento a partir de actividades prácticas, sin perder de vista el ambiente en el que se desenvuelven.

El trabajo de los estudiantes se ha orientado a la realización de talleres para que a partir de la manipulación de material concreto y medición de objetos reales, con instrumentos de medida, se llegue a la formulación de conceptos abstractos y a la realización de operaciones matemáticas relacionadas con la medida.

La propuesta tiene como fin contribuir al mejoramiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática y en forma particular de la medida.

El informe final del proyecto está dividido en cinco capítulos:

- El primero contiene el planteamiento del problema, la justificación y los objetivos.
- El segundo, el marco teórico en el que se exponen las teorías sobre el constructivismo y el aprendizaje significativo, las orientaciones de investigadores en el área de Matemática, particularmente en el tema de medida.
- En el tercer capítulo se plantea las estrategias metodológicas para el Bloque Medida con la metodología de trabajo, la guía del docente y las hojas de trabajo para el alumno.
- El cuarto y quinto capítulo contienen el análisis e interpretación de resultados y las conclusiones y recomendaciones respectivamente.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Tema

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de medida en los estudiantes del 10^{mo} “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

Durante los últimos años desde las instancias gubernamentales se han planteado diferentes propuestas para mejorar la calidad de la educación en el Ecuador, sin embargo, no han sido del todo efectivas, los problemas persisten, como por ejemplo: infraestructura inadecuada, falta de docentes especializados, altos índices de deserción escolar, repitencia y bajo nivel de rendimiento.

Este último aspecto es más notorio en la asignatura de la Matemática, como se deduce de la evaluación al desempeño del estudiante efectuada por el Ministerio de Educación en el año 2008, llegando a establecerse en la misma que a nivel nacional el 53,3 % de alumnos del décimo de Educación Básica, tiene un promedio regular y el 27,1% un promedio insuficiente en Matemática. La situación a nivel local, en la provincia del Azuay, presenta resultados que comparados con el resto de provincias son de mejor rendimiento; sin embargo, sigue mostrando un alto porcentaje de calificación regular. (Ministerio de Educación del Ecuador)

El Colegio Técnico Daniel Córdova Toral, no es la excepción: durante el año lectivo 2010-2011 el promedio general en Matemática fue de 13,56 sobre 20, demostrando que el mayor porcentaje de alumnos que repiten el año, es justamente en esta asignatura, sobre todo en los tres últimos años de Educación Básica Superior.



Ante estos resultados surge la necesidad de plantear y experimentar estrategias de enseñanza-aprendizaje más efectivas, para conseguir mejores niveles de desempeño estudiantil y docente.

Es de vital importancia que el aprendizaje de los estudiantes sea significativo, para ello es preciso que éste sea contextualizado, particularmente el conocimiento de la medida, por cuanto su estimación y cálculo son requerimientos necesarios en nuestra sociedad. Es conveniente, además, que el docente provea a los estudiantes de experiencias que estimulen su curiosidad, desarrollen confianza en la investigación, la solución de problemas y la comunicación (Zemelman, Harvey y Hyde 2).

El maestro debe contar con herramientas metodológicas adecuadas que le permitan enfrentar los nuevos desafíos de la docencia, con el fin de implementar algunas estrategias metodológicas para el aprendizaje de la Matemática, así como de la Medida, de manera que disminuya el rechazo y los bajos niveles de aprendizaje por parte de los alumnos/as. De hecho los resultados que se tiene han llevado a cuestionar las metodologías tradicionales que fomentan la aplicación memorística de fórmulas, algoritmos, problemas modelos, que no son suficientes, cuando los jóvenes deben enfrentarse a problemas cotidianos o problemas nuevos.

Esta propuesta va a beneficiar a los docentes de Matemática y estudiantes, puesto que a más de proporcionar nuevos lineamientos metodológicos orientados a mejorar los niveles de rendimiento, se fomentará la predisposición positiva y la participación activa en el aprendizaje por parte de los/as alumnos/as en el área de Matemática, de manera particular en el Bloque Medida.

1.2.2 Formulación del problema

¿Cómo las estrategias metodológicas determinan el aprendizaje de la medida en los alumnos del 10^{mo} “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral?



1.2.3 Preguntas directrices

- 1.- ¿En el modelo Constructivista cómo se concibe el aprendizaje de los alumnos?
- 2.- ¿Qué estrategias utiliza el docente del 10^{mo} “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral cuando enseña medida?
- 3.- ¿Qué destrezas debe desarrollar el alumno de 10^{mo} “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral con el aprendizaje de la Medida?
- 4.- ¿Cuáles son las estrategias que permiten lograr las destrezas señaladas en el documento de Actualización Curricular con respecto al Bloque Medida?
- 5.- ¿Cómo deben planificarse las estrategias para el aprendizaje de Medida?
- 6.- ¿Qué porcentaje de alumnos mejoró el aprendizaje de Medida al implementar las estrategias?

1.2.4 Delimitación del objeto de investigación

Tema: Estrategias metodológicas para el aprendizaje de Medida en los estudiantes del 10^{mo} “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral.

Población: 21 alumnos del 10^{mo} “D” de Educación Básica.

Ubicación: El Colegio Daniel Córdova Toral, está ubicado en la calle Pasaje el Paraíso N° 2-60 y calle de las Herrerías, parroquia Huayna Cápac, del cantón Cuenca, provincia del Azuay.

1.3 Justificación

La Matemática es un cuerpo de conocimientos abstractos en el que mediante manipulaciones formales y simbólicas se obtienen resultados que, dependiendo del área específica, se pueden interpretar directamente. Sin embargo, en el dominio de lo que se conoce como Matemática Básica, es posible llegar a un nivel de concreción en el que los objetos abstractos pueden ser manipulados de forma



UNIVERSIDAD DE CUENCA

concreta, lo que permite construir y abstraer el conocimiento a partir de experiencias reales, de visualizaciones y manipulaciones que ubican al saber matemático desde otra perspectiva.

En la experiencia cotidiana del aula los únicos objetos manejables son: pizarrón, marcador, libros, cuadernos, lápices o esferográficos y con ayuda de éstos se trazan y construyen figuras, símbolos geométricos y/o algebraicos que representan las ideas, conocimientos, relaciones o teorías matemáticas. Al auscultar sobre las posibles razones por las que los alumnos no entienden en su totalidad los contenidos de las materias relacionadas con la Matemática, y sobre el uso de estrategias metodológicas activas que involucren el uso de material auxiliar o de apoyo en las clases, se ha llegado a establecer que no se utilizan con frecuencia herramientas alternativas o complementarias que permitan construir y asimilar conocimientos, conceptos con mayor efectividad y profundidad.

En la actualidad, con el advenimiento de la tecnología computacional, se han desarrollado una serie de programas informáticos, estrategias y metodologías de distinto nivel, que en cierta forma hacen que los conceptos, relaciones matemáticas, sean visibles, manipulables en la pantalla de un ordenador, haciendo más interesante y cautivador el aprendizaje de los mismos.

El nivel de concreción que se logra con la tecnología digital es importante, pero es posible y necesario ir un poco más allá, utilizando objetos físicos reales para, mediante la experimentación con los mismos, ir descubriendo propiedades, relaciones y otras características que en un estudio formal quedan ocultas. Todo lo mencionado anteriormente es válido en general, y concretamente, para la Medida.

Es muy frecuente encontrar estudiantes que tienen muchas dificultades para comprender y resolver problemas básicos relacionados con la medida de longitudes, superficies, ángulos, etc; dificultades para identificar o estimar una unidad de medida adecuada.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Probablemente una de las causas de esta problemática sea el hecho de que en muchos casos en el aula, el tema de la medida se lo trate en forma teórica, sin el uso de ningún instrumento que permita al alumno experimentar y familiarizarse con los mismos.

Por lo expuesto anteriormente, el Bloque de Medida es de fundamental importancia, adicionalmente, a través del mismo se puede introducir las nociones básicas de otros temas como la geometría, estadística, física, etc. puesto que, a partir del análisis y descripción de ciertas características o cualidades de los objetos del entorno, surge la necesidad de medir y representar estas cualidades en forma de símbolos y operar con ellos, por lo que la medida constituye el nexo entre el mundo real y el mundo abstracto.

El bloque de medida consta dentro de los contenidos de Educación Básica de nuestro país. Existen directrices y orientaciones de carácter general sobre estrategias para desarrollar los contenidos relacionados con este tema; sin embargo, no se ha llegado a formular estrategias metodológicas detalladas que permitan una construcción activa, participativa y colaborativa del conocimiento, en este contenido.

El presente proyecto pretende llenar el vacío existente en lo que se refiere a la enseñanza-aprendizaje de medida, con la finalidad de poder contar con las herramientas adecuadas, que aborden los tópicos sobre este tema, desde una perspectiva innovadora en la que los estudiantes participen de forma activa, manipulando materiales concretos en un ambiente de colaboración y distensión, sin presiones de las metodologías tradicionales rígidas.

La Medida está intrínsecamente relacionada a la Geometría, puesto que todo objeto susceptible de ser medido tiene elementos geométricos determinados que delimitan su forma y tamaño. De ahí que esta interrelación Medida- Geometría debe ser considerada de manera simultánea en las estrategias metodológicas que se desarrollan y aplican.



La propuesta de trabajar con estrategias metodológicas que impliquen el uso y la manipulación de material concreto, hace que sea posible la intervención directa del docente en el trabajo escolar, para que éste contribuya a mejorar el rendimiento y la disposición en el aprendizaje de la Matemática y del Bloque Curricular Medida.

1.4. Objetivos

1.4.1. General

Implementar estrategias metodológicas para el aprendizaje de la Medida en el 10^{mo} “D” de Educación Básica del Colegio “Daniel Córdova Toral”.

1.4.2. Específicos

- Fundamentar la investigación en base a teorías educativas y sus características importantes que avalen la implementación de estrategias metodológicas para el aprendizaje de la Medida en el 10^{mo} “D” de Educación Básica.
- Realizar un diagnóstico con el fin de determinar el tipo de estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza de la Medida en el 10^{mo} “D” de Educación Básica.
- Diseñar estrategias metodológicas para el aprendizaje de la Medida en el 10^{mo} “D” de Educación Básica, con el uso de material concreto.
- Elaborar una guía de aplicación de las estrategias metodológicas para el Aprendizaje de la Medida en el 10^{mo} “D” de Educación Básica, con el uso de material concreto.
- Implementar el proyecto, mediante la aplicación de las estrategias metodológicas.



CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Investigaciones previas

La Medida consta en todos los planes de estudio de la Educación General Básica así como en el Bachillerato, puesto que todas las actividades cotidianas o profesionales de una u otra manera tienen que ver con la medida de magnitudes sea de manera formal o a través de estimaciones.

Sobre la medición se han desarrollado investigaciones tendientes a establecer metodologías de enseñanza-aprendizaje; las dificultades que se encuentran en este proceso, así como los recursos que pueden ser utilizados en la medición.

En la investigación: “Desarrollo del concepto de medición en la escuela elemental” de Héctor Colón Rosa, en Puerto Rico; se analizan los aspectos más importantes sobre el papel que desempeña la enseñanza de la medición dentro de la formación matemática, en especial a nivel primario; así como los principios y estándares relacionados a este tema y se da una proyección y recomendaciones de la forma en que debería abordarse el tema de la medición. Una de las conclusiones más importantes a las que llega Colón es: “Estudiar medición acentúa las conexiones que existen con otras disciplinas externas, como son las artes y las ciencias” (1-11).

El estudio del Consortium for Policy Research in Education, realizado en Estados Unidos: “ Measurement: Student Misconceptions and Strategies for Teaching” se describe las concepciones erróneas que se dan en el proceso de aprendizaje de conceptos sobre medida de longitud, área, volumen y ángulos y se propone una serie de estrategias para superarlas (1-20).

En la obra colectiva de docentes argentinos auspiciada por la Dirección General de Cultura y Educación Provincia de Buenos Aires, el Plan de Desarrollo



Estratégico de Campana y Bureau Internacional de Educación de la Unesco: “La enseñanza de la Medida en la Educación General Básica” se desarrollan breves consideraciones sobre el tema de medida, expectativas respecto al aprendizaje de los alumnos sobre la medición, y se plantea secuencias didácticas para su enseñanza en los distintos ciclos de la Educación General Básica. Además se enfatiza sobre el clima que debe darse en el aula para que el aprendizaje de la matemática y en especial de la medida pueda ser una situación interesante y motivadora, fomentando en los estudiantes la experimentación, el intercambio de ideas, la discusión, de tal manera que este ambiente de trabajo ayude a los estudiantes a obtener confianza para trabajar con la matemática y la medida (Adamo et al. 1-44).

En la publicación realizada por Godino, Batanero y Roa en España: “Medida de Magnitudes y su Didáctica para maestros” se plantean de forma más extensa y detallada, pero independiente, los mismos temas abordados en la investigación de los autores argentinos. Godino, Batanero y Roa, abordan el tema de la medida como un problema empírico, matemático y didáctico y hacen referencia a las diferentes prácticas y términos que se utilizan según el contexto en el que se estudia la medida. Distinguen algunos ambientes en los que se habla de magnitudes para referirse a los objetos y propiedades de los mismos que pueden tomar valores numéricos: La vida cotidiana, ciencias experimentales, ciencias humanas y sociales, la matemática pura y aplicada y proponen que el profesor debe estar en capacidad de saber enseñar los aspectos referentes a las medidas dependiendo del ámbito y el nivel educativo en el que se lo va a hacer. También profundizan en los temas específicos de la medida como por ejemplo: en qué consiste la actividad de medir, las escalas de medida, tipos de magnitudes, precisiones, errores en la medida, conexiones entre las diferentes magnitudes, etc. (607-654).

En el documento: “Measurement Information”, del Ministerio de Educación de Nueva Zelanda, se resalta la importancia de la enseñanza de la medida, puesto



UNIVERSIDAD DE CUENCA

que permite establecer relaciones con otras áreas de las matemáticas: geometría, trigonometría, aritmética, estadística, física, actividades deportivas, artísticas e incluso musicales entre otras y se expone una secuencia que debe seguirse para la enseñanza-aprendizaje del tema que en términos generales es aplicable tanto a nivel primario como secundario. Se indica además, cómo las herramientas y habilidades de medición tienen una variedad de usos en la vida diaria y cómo estas permiten cuantificar el mundo que nos rodea (1-3).

Adicionalmente, en la obra: “Teaching Matematics Secondary School” de Merrilyn Goos, Gloria Stillmen y Colleen Vale, de Australia, se hace un análisis en general de la enseñanza de la Matemática en la escuela secundaria y en el capítulo ocho de esta obra, dedicado al tema de la enseñanza-aprendizaje de la medida, se expone de forma bastante breve las características de las mediciones en los años de la escuela primaria y de la escuela secundaria, se recalca también la importancia de la estimación de la medida.

En este documento se explica la forma en que la medida permite describir y comparar los atributos de los objetos o eventos en el espacio, en el tiempo y cómo usar la medida para resolver problemas reales, incluyendo el diseño y la construcción de objetos. Además se describe la manera en que el desarrollo del sentido de la medición permite a los estudiantes entender la estructura del sistema de unidades de medida y como pueden pasar de un sistema a otro de forma flexible cuando resuelven problemas en cierto contexto. Adicionalmente se recalca la importancia de la consolidación de habilidades básicas por parte de los alumnos/as y la demostración de una comprensión clara de los atributos elementales de medición para que puedan usar y medir unidades más complejas como por ejemplo velocidad o densidad. La comprensión de la relación entre las unidades en el sistema métrico también es necesaria para resolver un rango o una clase de problemas reales (187-199).

María del Carmen Chamorro en la publicación: “Aproximación a la medida de magnitudes en la Enseñanza Primaria” publicada en “UNO Revista de Didáctica



de las Matemáticas” N° 3, hace observaciones acerca del tratamiento que se da a la enseñanza-aprendizaje de la medida en el nivel primario, señalando que la meta más inmediata es la enseñanza de las unidades del sistema métrico decimal y que la práctica común es orientar y entrenar a los y las estudiantes en procedimientos de cálculo y resolución de ejercicios y problemas que constan en los textos escolares de forma mecánica, lo cual en cierta medida desnaturalizan el objetivo de aprender la medida a través de la práctica real, de la utilización de instrumentos y procedimientos que los aproximen más a la realidad, al problema y la práctica de la medición. (Aproximación a la medida de magnitudes en la Enseñanza Primaria 31-53).

Adicionalmente en el documento: “El tratamiento escolar de las magnitudes y su medida”, de la misma autora, se especifica que el conocimiento de la medida de magnitudes es de fundamental importancia para que el alumno/a entienda las actividades y acontecimientos que se dan a su alrededor. La medida debe ser entendida como un medio de control que permita interpretar la realidad, entenderla y criticarla a partir de datos. Esto convierte a la medida en un elemento clave y fundamental de vinculación con otras áreas del conocimiento como por ejemplo interpretación de presupuestos, tasas de empleo, etc. (El tratamiento escolar de las magnitudes y su medida 221-243).

En todos estos documentos se resalta la importancia de la medida para la formación del estudiante, las dificultades conceptuales y prácticas que se encuentran en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como las características del proceso metodológico involucrado en este tema.

2.2. Aprendizaje

Las estrategias metodológicas para lograr el aprendizaje y la enseñanza son de importancia fundamental dentro de la educación. Estos procesos se han abordado desde diferentes perspectivas y siguen siendo objeto de estudio y análisis. En el presente trabajo se consideran estas variables desde la perspectiva



constructivista considerada como una alternativa válida en el contexto que interesa.

En el libro de Psicología Educativa de Anita Woolfolk, se inserta una definición de aprendizaje propuesta por Schunk:

“En el sentido más amplio, el aprendizaje ocurre cuando la experiencia (incluyendo la práctica) genera un cambio relativamente permanente en los conocimientos o en las conductas de un individuo. El cambio puede ser deliberado o involuntario, para mejorar o para empeorar, correcto o incorrecto, y consciente o inconsciente (Schunk,2008)” (ctd en Woolfolk 198).

De acuerdo a la definición anterior el aprendizaje implica una transición de un estado de conocimientos a otro de mayor amplitud y profundidad. En cuanto a la forma, ¿cómo se da esa transformación en el individuo? Desde la perspectiva constructivista, Carretero expresa lo siguiente:

“Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia fiel de la realidad, sino una construcción del ser humano. ¿Con qué instrumentos realiza la persona dicha construcción? Fundamentalmente con los esquemas que ya posee, es decir, con lo que ya construyó en su relación con el medio que le rodea” (ctd en Díaz, F y Hernández, G. 27: cap.2).

2.2.1 Aprendizaje según Piaget

Uno de los científicos que profundizó en el análisis de cómo se da el conocimiento y aprendizaje fue Jean Piaget quien concluyó que existen dos tendencias básicas en los seres humanos en lo que se refiere al aprendizaje y conocimiento:



a) La **organización** que consiste en combinar, ordenar, volver a combinar y reordenar conductas y pensamientos en sistemas coherentes, a los cuales Piaget denominó **esquemas** (Woolfolk 32) . Según Thomas L. Good, Jere Brophy, “Esquema es el término de Piaget para los marcos de referencia cognoscitivo, verbal y conductual que se desarrollan para organizar el aprendizaje y para guiar la conducta” (Good 31).

b) La **adaptación** o ajuste al entorno es la búsqueda de maneras de adaptarse al modo más satisfactorio mediante la asimilación y acomodación.

La asimilación se da cuando las personas responden a una situación, utilizando sus esquemas existentes, tratando de comprender algo nuevo, acomodándolo a lo que ya conocen. En este proceso el sujeto actúa sobre el ambiente que lo rodea, transformándolo.

La acomodación ocurre cuando el individuo debe cambiar esquemas existentes para responder a situaciones nuevas (Woolfolk 33).

La asimilación y la acomodación actúan en forma conjunta, se equilibran y entrelazan según la etapa de desarrollo.

“La Equilibración es la fuerza motivadora detrás de todo el aprendizaje. **El principio de equilibración** es la suposición motivacional básica de Piaget que sostiene que las personas luchan por mantener un balance entre la asimilación y la acomodación conforme imponen orden y significado en sus experiencias” (Good 31).

En el proceso de equilibración hay un nuevo elemento de suma importancia que ocurre cuando el equilibrio entra en contradicción o se rompe. En este caso se produce un **conflicto cognitivo**. Según Chadwick, “Piaget planteó que para que el alumno aprenda requiere de un estado de desequilibrio, una especie de ansiedad, lo cual sirve para motivarlo a aprender” (Chadwick 114). Frente a este desequilibrio, la persona busca respuestas, se plantea interrogantes, descubre,



investiga, buscando permanentemente el equilibrio hasta llegar al conocimiento que le devuelve de nuevo al equilibrio cognitivo.

Uno de los elementos que ha sido cuestionado en la teoría de Piaget es que pasó por alto los efectos de los aspectos culturales y sociales en los que se desenvuelve el individuo

2.2.2 Constructivismo social de Vygotsky

La dimensión sociocultural del desarrollo cognitivo y del aprendizaje fue desarrollada y propuesta por Lev Vygotsky. Tres ideas fundamentales se presentan en la obra de Vygotsky: la idea de las fuentes sociales del pensamiento individual, la importancia de las herramientas culturales en el aprendizaje y la idea de la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

Fuentes sociales del pensamiento: Vygotsky consideraba que las actividades de las personas se desenvuelven en entornos culturales y no pueden ser consideradas fuera de éstos, y que los procesos mentales y cognitivos deben ser entendidos en función de la interacción con otros seres, ya que estas interacciones sociales influyen en los procesos cognitivos, dando forma al pensamiento y aprendizaje. "...De esta manera el constructivismo socio-cultural propone a una persona que construye significados actuando en un entorno estructurado e interactuando con otras personas de forma intencional"(Pons y Serrano 8).

De acuerdo con Vygotsky se entienden por **herramientas culturales**, las herramientas producidas en los contextos culturales y tecnológicos creados por el hombre, tales como: reglas, libros, instrumentos, materiales auxiliares, gráficos de todo tipo, calculadoras, internet, etc. Las herramientas psicológicas tales como: los símbolos y sistemas matemáticos, el lenguaje, el arte en sus diversas manifestaciones, etc., contribuyen al desarrollo cognoscitivo. El uso de estas herramientas permite alcanzar niveles superiores de razonamiento y contribuyen a la resolución de problemas. En la visión de Lev Vygotsky el lenguaje es la



herramienta más importante, la que permite tener acceso a otras herramientas (Woolfolk 44).

Vygotsky plantea la existencia de una **zona de desarrollo próximo** (ZDP) en la que el estudiante está a punto de resolver algunos problemas pero necesita una guía, ayuda, indicaciones pertinentes, motivación, para alcanzar la solución adecuada. A esta zona, Kathleen Berger le llamó “intermedio mágico” (Woolfolk 47). En definitiva, la ZDP es el área de transición entre el nivel específico de desarrollo y el nivel que podría alcanzar con el soporte de un adulto o un compañero de mayor preparación.

2.2.3 David Ausubel y el Aprendizaje Significativo

David Ausubel formuló la teoría del aprendizaje significativo en la que se destaca la forma como se produce el aprendizaje en el ámbito escolar. Este autor caracteriza dos tipos de aprendizaje: aprendizaje significativo y memorístico.

Aprendizaje significativo. El aprendizaje es significativo cuando la asimilación o interiorización de conceptos se realiza a través de la modificación, reelaboración activa de conceptos, percepciones, previamente formados o descubiertos por la persona. Para que esta reestructuración tenga lugar, debe existir una formación o conocimiento ya establecido, organizado y estructurado, esto es, una estructura cognitiva previa, que interactúa con la nueva información, pues así lo expresa: “...la esencia del aprendizaje significativo reside en qué ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe...” (Ausubel 56). Desde esta perspectiva podría catalogarse su enfoque como constructivista ya que concibe el aprendizaje no como una simple asimilación pasiva de contenidos e información, sino como una actividad transformadora, interactiva en la que los nuevos contenidos e información se interrelacionan e interactúan con estructuras de conocimientos previos.



2.3 Aprendizaje de Matemática

El aprendizaje de Matemática puede ser considerado desde dos perspectivas generales: la tradicional conductista y cognitivo-constructivista.

En el primer enfoque el aprendizaje del alumno es considerado como una transmisión del conocimiento que posee el profesor, se considera que el estudiante no es capaz de crear conocimiento, la actividad del educando se reduce a recibir el saber que el docente imparte, asimilar y reproducir de la forma más exacta posible como fue expuesto por el educador. Bajo las premisas tradicionales, no existe lugar para el error y equivocación, estas situaciones se relacionan con el fracaso, conceptos parcialmente asimilados o lagunas en la asimilación de contenidos que constituyen un obstáculo para alcanzar el éxito.

La premisa fundamental del constructivismo, en lo que al aprendizaje de matemática se refiere es simple: “aprender matemáticas significa construir matemáticas” (Ruiz Higuera 40). Esta idea básica sobre el aprendizaje de matemática es completamente opuesta al enfoque tradicional. Adicionalmente, a partir de los planteamientos de Piaget, Vygotsky, Ausubel y otros, se pueden formular un conjunto de principios básicos que guíen la acción metodológica y didáctica en el aprendizaje y enseñanza de la Matemática.

Siguiendo los planteamientos de Ruiz, estos principios son:

- 1.- El aprendizaje se apoya en la acción. El pensamiento procede de la acción.
- 2.- El aprendizaje se da de acuerdo al planteamiento de la teoría de equilibración de Piaget.
- 3.- Se aprende a partir de lo que ya se sabe, modificando, reestructurando los conocimientos anteriores y no por simple acumulación de saberes. Se aprende a partir de y en contra de lo que ya se sabe, “...la utilización y la destrucción de los conocimientos precedentes forman parte del acto de aprender (Brousseau, 1998, p 120)” (ctd en Ruiz Higuera 45).



4.- La adquisición de conocimientos es favorecida por los conflictos cognitivos que se presentan en el educando, así como en el grupo social, ya que éstos obligan a que el estudiante sea más activo cognitivamente y a tener en cuenta respuestas y opiniones diferentes a las suyas.

Otro aspecto a considerar, relativo al aprendizaje de Matemática, es que "...se aprende Matemática sacándole provecho a los errores" (ctd en Hernández et al. 69). Esto es, se propone que las equivocaciones y errores cometidos por los alumnos sean fuentes de análisis y puntos de partida para la adquisición o fortalecimiento de conocimientos, motivo de esfuerzo y no de frustración.

Durante el proceso de aprendizaje de Matemática los estudiantes se enfrentan a situaciones de desconcierto, incertidumbre, dudas; buscan soluciones por ensayo-error, debiendo superar las dificultades. Todos estos elementos son parte esencial del aprendizaje de Matemática por lo que no deben ser desconocidos, sino más bien tomados en consideración.

2.4 Aprendizaje de Medida

La medición de magnitudes es una actividad que constantemente se la realiza por necesidades de carácter práctico en la vida cotidiana, en el ámbito técnico o tecnológico y científico. Las medidas pueden ser relativamente simples en algunos casos o muy complejas en otros, y los instrumentos que se utilizan para el proceso de medición pueden ser sencillos o sumamente complicados. Las primeras nociones sobre medición se adquieren en la escuela primaria y el aprendizaje de las mismas continúa en los niveles superiores de la enseñanza media. Sin embargo, el carácter práctico y concreto de la medición es relegado a un segundo plano y el tema es tratado desde una perspectiva abstracta, como si se tratase de problemas aritméticos, y aunque en los mismos se mencionen medidas, se termina manipulando números, para calcular o convertir valores de magnitudes. Así lo manifiesta Chamorro:



“Para los alumnos, la medida de colecciones supone el aprendizaje de la numeración, la medida de longitudes el trabajo con números decimales, la conversión de unidades un ejercicio de numeración decimal, etc. Esta invasión de la medida por parte de la aritmética, fundamentalmente por razones de comodidad práctica: es más fácil manejar números, puede a nuestro juicio constituir un obstáculo en la concepción de la medida por parte de los alumnos y alumnas” (Aproximación a la medida 35).

Si bien es cierto la observación anterior es con relación a la primaria, no cabe duda que también es válida para el nivel Básico Superior. Bajo este enfoque, en el que la medida se reduce a la manipulación de números, no se especifica en forma clara en qué consiste la actividad de medir, se le niega al estudiante la posibilidad de construir conocimientos prácticos y otros de carácter matemático, que se encuentran detrás de la medida.

Desde el punto de vista constructivista el aprendizaje de la medida debe ser concebido y ejecutado de tal forma que se le otorgue al estudiante un rol protagónico, siguiendo básicamente los lineamientos generales establecidos para el aprendizaje de Matemática, puesto que éstos permiten definir estrategias metodológicas de carácter constructivo.

“Desde el punto de vista físico, medir, es ver cuántas veces una unidad entra en una cantidad determinada. Desde el punto de vista matemático, consiste en atribuir un número real a una cantidad” (Adamo et al. 8).

“Se habla de medir (en sentido amplio) para designar la acción de asignar un código identificativo a las distintas modalidades o grados de una característica de un objeto o fenómeno perceptible, que puede variar de un objeto a otro, o ser coincidente en dos o más objetos” (Batanero, Godino y Roa 615).

En base a las definiciones anteriores se puede decir que el proceso de medición, o medir consiste en buscar y determinar un valor numérico de una magnitud relacionada a un atributo.



Piaget analizó los procesos de aprendizaje de la medida de magnitudes e identificó dos operaciones de orden psicológico que son el fundamento de la medición de todas las magnitudes: la **conservación de la cantidad** y **transitividad entre cantidades** (Adamo et al. 9).

Tomando como referencia la obra de Godino, Batanero y Roa: “Medida de Magnitudes y su Didáctica para maestros”, así como la obra colectiva de los docentes de la Red de escuelas de Campana: “La enseñanza de la medida en la Educación General Básica” se puede afirmar que la conservación de la magnitud obedece a la invariancia de la cantidad a medir; por ejemplo, la longitud de un trozo de hilo será la misma, tanto si se le enrolla como si se lo corta y luego se miden los trozos resultantes; el área de una hoja de papel no cambia si la cortamos y luego se juntan los pedazos de papel sin sobreponerse; el volumen que ocupa cierta cantidad de líquido no cambia si se lo trasvasa a recipientes de diferentes formas.

La conservación de la cantidad se refiere en general a la propiedad que tienen algunas características de los cuerpos de no cambiar aunque estas sean manipuladas.

La **transitividad** entre cantidades permite comparar unidades y ordenarlas: si un objeto M es más largo que un objeto N y N es más largo que R, entonces M es más largo que R; si un cuerpo A mide lo mismo que otro objeto B y el objeto B mide lo mismo que otro objeto C, entonces el cuerpo A mide lo mismo que el C. Aplicando la relación de transitividad se puede establecer una jerarquía de estaturas entre los alumnos de una clase o curso, comparar una sucesión de varillas, etc.(Adamo et al. 8).

2.5 Estrategias Metodológicas

En el libro de Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, emitido por el Ministerio de Educación para el Bloque Curricular de



Medida correspondiente al décimo año, se especifica que los estudiantes deben lograr las siguientes destrezas:

- Realizar reducciones y conversiones de unidades del Sistema Internacional y de otros sistemas en la resolución de problemas. (P,A)¹
- Reconocer medidas en radianes de ángulos notables en los cuatro cuadrantes. (C, P)²
- Realizar conversiones de ángulos entre radianes y grados. (C, P) (64)

Como se puede apreciar, las destrezas planteadas son de carácter teórico, procedimental y de aplicación a la práctica, sin embargo no contemplan el hecho de que los valores manipulados en las operaciones deben ser el resultado de operaciones concretas de medición con instrumentos destinados a estos propósitos.

Para lograr estas destrezas es necesario formular un plan metodológico en el que se refleje un enfoque cognitivo-constructivista y una secuencia de aprendizaje que sea coherente y consecuente con este enfoque en el que las destrezas planteadas sean un elemento más que integren las estrategias generales.

A continuación se definen nociones generales sobre metodologías de enseñanza-aprendizaje para posteriormente enfocarse en el tema de medida, específicamente.

Las actividades de enseñanza y de aprendizaje forman un solo proceso indivisible con aspectos específicos para cada una de estas acciones. Para la ejecución del proceso educativo es necesario especificar en qué consisten las estrategias que se ponen en práctica, al momento de llevar adelante las actividades de formación de los estudiantes.

¹ P: Conocimiento de procesos, A: Aplicación a la práctica.

² C: Comprensión de conceptos.



2.5.1. Estrategias de enseñanza

En forma general se puede decir que las estrategias de enseñanza: “Son procedimientos que el agente de enseñanza utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los alumnos (Mayer 1984, Schuell, 1988, West, Farmer y Wolff, 1991)” (ctd en Díaz, F y Hernández, G. 118: cap.5).

Para que las estrategias cumplan la función detallada en la definición anterior, deben estar orientadas a: activar y explicitar los conocimientos previos, generar expectativas apropiadas en los alumnos, mejorar la integración y organización entre los conocimientos previos y la nueva información por aprender.

Según Díaz y Hernández, entre las estrategias concretas que pueden cumplir con el propósito indicado se encuentran: actividades introductorias, discusiones guiadas, utilización de los objetivos como estrategia de enseñanza, actividad de generación de información previa, organizadores previos que plantea Ausubel, utilización de analogías, exposiciones explicativas, mapas conceptuales, cuadros sinópticos, cuadros CQA³, diagramas de flujo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en análisis de casos, aprendizaje basado en proyectos y otras (Díaz, F y Hernández, G. 122-159: cap. 5).

2.5.2. Estrategias de Aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje que adopte el alumno son de fundamental importancia en el éxito que obtenga en las diversas disciplinas de estudio que aborde. El tema de la actitud del estudiante frente al estudio ha sido considerado desde varias perspectivas y enfoques, todos coincidentes en el hecho de que las estrategias de estudio deben y pueden ser enseñadas en forma adecuada y sistemática.

³ C: lo que conozco, Q: lo que se quiere aprender, A: lo que se ha aprendido



Derry sostiene que: “Las estrategias de aprendizaje son ideas para lograr metas de aprendizaje, algo así como un plan general de ataque. Las tácticas son las técnicas específicas para llevar a cabo el plan (Derry 1989)” (ctd en Woolfolk 272).

La definición anterior especifica la diferencia y al mismo tiempo la relación existente entre lo que se denomina estrategia y táctica. Es común que tanto a nivel docente como de estudiantes solo se insista en las tácticas, métodos de estudio, pero no en una planificación estratégica.

Las estrategias que se apliquen en el proceso de aprendizaje deben reunir una serie de elementos y características que permitan abordarlo desde una perspectiva más amplia, menos rígida. Éstas deben ser: flexibles, adaptativas, intencionadas, conscientes, controladas, reguladas, deben considerar aspectos metacognitivos, afectivos, motivacionales, entre otros. (Díaz, F y Hernández, G. 177-179: cap. 6).

2.5.3 Estrategias de enseñanza-aprendizaje de Medida

Como se ha indicado con anterioridad la enseñanza-aprendizaje de medida se la realiza, la mayoría de veces, en forma teórica, dejando de lado los aspectos prácticos y utilitarios que tiene este bloque de conocimientos. Si bien es cierto, los aspectos teóricos son necesarios para formalizar el conocimiento matemático, éstos deberían ser tratados posteriormente al trabajo práctico de medición. Esta opinión se sustenta en lo que se conoce como la fenomenología didáctica de Freudenthal:

“De acuerdo con H. Freudenthal, se llama fenomenología de un concepto matemático al conjunto de fenómenos en los que está presente dicho concepto y de problemas para cuya resolución es necesario utilizar dicho concepto. La fenomenología didáctica de un concepto matemático es el conjunto de fenómenos y problemas de su fenomenología que se pueden utilizar para elaborar una propuesta de enseñanza basada en analizar dichos fenómenos y plantear a los estudiantes dichos problemas para que tengan que interactuar con el concepto



objeto de estudio y, a través de estas interacciones, los estudiantes vayan descubriendo y asimilando las características del objeto implícito (Freudenthal, 1983)” (ctd en Gutiérrez y Jaime Pastor 8).

Los fenómenos que intervienen en el concepto de Medida son, entre otros, la conservación y transitividad de cantidades ya mencionadas. Adicionalmente, en el proceso de medición figuran conceptos como atributo, magnitud y cantidad, los cuales pueden ser caracterizados de acuerdo a Godino, Adamo, y otros autores, de la siguiente manera:

Atributo: Los atributos son características, cualidades o propiedades de los cuerpos que son susceptibles de ser caracterizados de forma cuantitativa, de ser medidos.

Magnitud: Desde un punto de vista físico todo atributo o característica de un objeto que sea cuantificable se llama magnitud. Los objetos pueden ser cuerpos concretos como una mesa, por ejemplo; u objetos “matematizados” como un rectángulo con su longitud y su ancho. “Desde el punto de vista matemático una magnitud es un conjunto de cantidades que reúnen determinadas propiedades como ser **sumables** (la medida de la suma es la suma de la medida) y por lo tanto multiplicable por un número. Estas magnitudes reciben el nombre de extensivas” (Adamo et al. 7).

Cantidad: El término cantidad se refiere al valor específico que toma la magnitud en un objeto particular.

2.5.4 Secuencia de aprendizaje de Medida

Para el aprendizaje de medida, varios autores han llegado a establecer secuencias metodológicas, todas con un alto grado de coincidencia y que se basan en los aspectos discutidos previamente. Estas metodologías son de carácter general, pero en el caso de una magnitud concreta adoptan un orden,



características y rasgos específicos permitiendo que el proceso de aprendizaje de la medición de magnitudes sea flexible.

Tomando en consideración la propuesta de Godino, Batanero y Roa; Chamorro, Adamo, Marilyn Gross, el documento: Measurement Information entre otros, se puede formular un proceso de enseñanza-aprendizaje de Medida, que consta de los siguientes pasos:

1.-Percepción de la cualidad que se va a medir

Los objetos físicos poseen diferentes atributos o cualidades de las cuales unas no son cuantificables directamente, en tanto que otras sí. En lo que a medida se refiere es importante seleccionar en forma adecuada aquel atributo que se quiere medir, por ejemplo: longitud, área, volumen, etc. Este proceso permite clarificar los términos, conceptos y terminología apropiada que va a ser usada durante la medición; también admite la manipulación del objeto, modificando algunas de sus propiedades para cerciorarse de la conservación de la medida de forma cualitativa en los términos en que ya se ha descrito.

2.-Comparación de los objetos respecto de esa cualidad

Una vez que se ha seleccionado la cualidad o atributo que interesa, diferentes objetos pueden ser comparados respecto a esa cualidad: más largo, menos largo: más ancho, menos ancho: más voluminoso, menos voluminoso, etc. Esta comparación es una operación lógica y psicológica que permite de manera no formal establecer la existencia de una cantidad para la magnitud que interesa, además proporciona la posibilidad de ordenar los objetos en forma secuencial lo que constituye el fundamento de la propiedad de transitividad.

3.-Medición por medio del empleo de unidades no convencionales

Durante el proceso de comparación se establece de manera cualitativa que un objeto es más largo que otro, pero no se cuantifica que tan largo es. Para poder hacer esa cuantificación es necesario utilizar algún tipo de unidad o patrón.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Las unidades no estándar son objetos o cuerpos ordinarios que son conocidos por los estudiantes y están a su alcance: por ejemplo, las palmas de las manos, los pasos para medidas lineales, libros u hojas de papel para áreas, etc.

La aplicación de las unidades no estándar permite establecer la necesidad de una unidad de medida para cuantificar la cantidad de una magnitud y proporciona un número (5 pasos para el ancho de un dormitorio, por ejemplo) como resultado de la comparación del objeto con la unidad (no estándar) de medida. El uso de estas unidades introduce la mayor parte de los principios y procesos asociados con la medición. Así, se establece que el resultado de la medida es un número que expresa cuantas veces la unidad se repite en el proceso de comparación del atributo con ésta; también debe quedar determinado que en el proceso de medición, la unidad no cambia, se escoge de acuerdo a la conveniencia (es más adecuado medir el ancho de un cuarto en pasos que con la palma de la mano...). Se debe considerar que las unidades no estándar son de carácter personal (los pasos o palmas de la mano pueden ser más cortos o largos, dependiendo de la persona) y no son las más adecuadas para transmitir o comunicar los resultados de las mediciones.

4.-Medición con unidades estándar del Sistema Internacional y otros

Las limitaciones de las unidades no estándar son superadas con el uso de unidades estándar que han sido sistematizadas y agrupadas en sistemas que permiten realizar las mediciones de manera no ambigua y transmitir los resultados de las mismas de una forma consistente y coherente, sobre la base de convenios aceptados por la sociedad, de tal manera que estos resultados sean entendidos, utilizados o procesados, sin confusión. Entre los sistemas ampliamente utilizados está el Sistema Internacional o Métrico y el Sistema Inglés que son de aceptación general. Existen sistemas de unidades locales de tipo más restringido, como es el sistema de unidades, utilizado en las Islas Canarias (Camacho et al. 238) el mismo que contiene unidades nativas y tradicionales que se han conservado a lo



largo de la historia. En este contexto los sistemas de unidades revelan su carácter de herramientas culturales en el sentido definido por Vygotsky.

5.- Aritmetización y algoritmos para solución de problemas de medida

Una metodología muy difundida en la enseñanza-aprendizaje de medida consiste, precisamente, en plantear desde un inicio problemas sobre cálculo y conversión de medidas, omitiendo los primeros pasos de la secuencia de aprendizaje descrita. Chamorro (El tratamiento escolar 232) ha denominado a esta situación la “aritmetización” de la medida. Esta “aritmetización” es un proceso y un paso importante en sí mismo, ya que permite el manejo de la medida a un nivel abstracto, pero debe ser considerada como un elemento dentro de una secuencia en la que las instancias previas ya han permitido interiorizar y asimilar aspectos de la medición que la “aritmetización” no los considera.

Un enfoque abstracto, algebraico de la medida es necesario cuando las magnitudes a medir son más complejas, como el volumen por ejemplo, que puede ser calculado mediante expresiones matemáticas que contienen longitudes y áreas. Desde luego, esto no implica que con respecto al volumen no se pueda aplicar la secuencia de carácter general.

6.-Estimación de medidas

De acuerdo a Godino: “Estimar una cantidad es el proceso de obtener una medida sin la ayuda de instrumentos, es decir, consiste en realizar juicios subjetivos sobre la medida de objetos.” (Batanero, Godino y Roa 645). Este aspecto de la medida es de carácter netamente práctico por lo que bajo el enfoque abstracto, “aritmetizado” queda de lado.

Estimar es tener una idea aproximada del valor de cierta magnitud, una valoración rápida y útil, sin que se ponga en marcha todo el proceso, se la realiza de forma mental, utilizando números sencillos y aunque el valor no sea exacto, puede ser apropiado para tomar decisiones.



7.- Exactitud - Valoración de Errores – Aproximación

La medición de magnitudes necesariamente conlleva errores. El resultado de una medida no es un valor preciso, no hay medidas exactas. Este hecho debe ser puesto en evidencia para que los estudiantes entiendan y puedan valorar la exactitud de la misma. Los errores pueden ser de origen instrumental, personal, ambiental, etc. Así, el resultado de una medida siempre se expresa como un número comprendido entre un rango de valores, los que establecen la exactitud de la misma y el rango del error aceptable (Baird 10).

El tratamiento de los errores es de carácter estadístico, por lo que este aspecto de la medida proporciona una introducción a esta área de la matemática. Los errores también tienen un determinado comportamiento cuando se realizan cálculos con medidas tomadas en forma experimental denominado: Propagación de errores. Estos y otros aspectos de los errores se estudian en lo que se denomina “La Teoría de Errores”

Godino, Batanero y Roa consideran que la aplicación de la secuencia que se ha indicado para la enseñanza-aprendizaje de la medida, implica un enfoque diferente del esquema de trabajo en el aula. Estos autores recomiendan que debe plantearse: “...un esquema de trabajo que requiere una organización de la clase lo más cercana posible a un taller: sólo se puede aprender a medir midiendo y discutiendo las estrategias usadas, y ello pasa por la actividad y no solamente con papel y lápiz” (642).

2.5.5. Recursos de enseñanza-aprendizaje de Medida

El planteamiento de la enseñanza-aprendizaje de medida requiere de la utilización de materiales y recursos que permitan llevar a la práctica este proceso.

Según Camacho y otros autores: “el conocimiento lógico-matemático no se puede obtener por transmisión verbal, éste se logra luego de una actividad interna, de



UNIVERSIDAD DE CUENCA

una abstracción reflexiva realizada a partir de las relaciones entre los objetos” (253). Además, expresan que tampoco la libre manipulación de objetos es el medio para llegar al conocimiento matemático. Es necesaria la implementación de actividades orientadas al propósito que se quiere conseguir. Para el caso particular de la medida, todas las actividades que se planteen, requieren de material auxiliar.

Desde el punto de vista constructivista los elementos de apoyo como: calculadoras, computadoras, material didáctico, medios audiovisuales, son mediadores entre el estudiante y el objeto de estudio. No deben ser utilizados como meros instrumentos de reemplazo de actividades del docente, sino como complementos que contribuyen al establecimiento de aprendizajes significativos y potencien la actividad cognitiva, teniendo siempre presente la importancia del contacto personal del educador con sus estudiantes.

Los materiales manipulables desempeñan un papel importante en el aprendizaje de Matemática y en especial en el de Medida, ya que son recursos muy eficaces que fomentan la observación, la experimentación y la reflexión necesaria para dar forma a las ideas matemáticas en los alumnos. Estos pueden ser objetos y/o materiales contruidos o elaborados con propósitos específicos para que los estudiantes puedan manipularlos, manejarlos, para ver y experimentar conceptos matemáticos. También pueden ser materiales y objetos creados con un objetivo didáctico flexible, pueden provenir de los objetos que se utilizan en las actividades diarias, que permiten establece un vínculo más estrecho entre lo que se aprende y la realidad que nos circunda.

Este tipo de materiales permiten a los estudiantes relacionarse en forma activa, trabajar en equipo, desarrollar procesos de pensamiento así como el sentido de la observación, entre otros. De esta forma desarrollan un aprendizaje de la Matemática en general y de la Medida, en particular; en forma más entretenida y dinámica, incentivando la socialización y el desarrollo de capacidades.



CAPITULO III

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

“Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la medida en los estudiantes del 10^{mo} “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral”

3.1 Datos informativos

Colegio Técnico “Daniel Córdova Toral”

Dirección: Pasaje el Paraíso N° 2-60

Teléfono: 074096506

Email: daniel1cordova1toral@hotmail.com

Especialidades:

Técnico Industrial especialización: -“Mecanizado y Construcciones Metálicas”

-“Electromecánica Automotriz”

-“Electrónica de Consumo”

-“Equipos y Máquinas Eléctricas”

3.2 Antecedentes de la Propuesta

En el Colegio Técnico “Daniel Córdova Toral”, de acuerdo a los resultados de rendimiento académico de los estudiantes, se observa que en los últimos 4 años el promedio de menor rendimiento es en Matemática, además, el número de alumnos que repiten el curso es muy alto. En el periodo 2009-2010, 63 alumnos reprobaron en diferentes asignaturas, de estos, 48 reprobaron en matemática. Al



comparar por ciclos, en 9^{no} y 10^{mo} de Educación Básica es mayor el índice de repitencia que en el Bachillerato.

Estos resultados son motivo de preocupación de los docentes y autoridades del plantel. Al buscar las posibles causas de esta situación se concluye que, entre otras, están: la desmotivación, el desinterés, los problemas de índole familiar, la naturaleza abstracta de la asignatura, que es más evidente en los ciclos de Educación Básica Superior en los que se tratan conceptos algebraicos, aplicación de fórmulas, etc.

3.3 Justificación

Lo expuesto en los antecedentes con respecto a la Matemática es también aplicable al tema de la medida. Toma aún mayor relevancia debido a que las especialidades que existen en la institución son técnicas y una de las actividades fundamentales es estas áreas es la medición.

En vista de lo manifestado es urgente buscar solución a la problemática del bajo rendimiento en Matemática, a la dificultad que presenta la mayoría de alumnos para resolver problemas sencillos de su cotidianidad y que están relacionados con la medición de magnitudes. Es indispensable cambiar la actitud de rechazo y temor a esta asignatura, presentando a la Matemática como algo cercano y que está presente en la actividad diaria.

Las estrategias metodológicas para el aprendizaje de medida es una propuesta que orienta al docente trabajar en la modalidad de taller, usando material de bajo costo, con lo cual el alumno aprende haciendo, concretamente midiendo en situaciones reales del entorno.

3.4 Objetivo

Implementar estrategias metodológicas para el aprendizaje de la Medida en el 10^{mo} “D” de Educación Básica del Colegio “Daniel Córdova Toral”.



3.5 Metodología

El siguiente marco lógico describe la secuencia desarrollada para la implementación de la propuesta. Los informes constan en los anexos respectivos.

3.5.1 Marco Lógico

MARCO LÓGICO #1			
RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FACTORES DE RIESGO
FIN Los alumnos del 10° “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral aplican adecuadamente estrategias para el aprendizaje de la Medida	100% de estrategias metodológicas debidamente implementadas para el estudio de la Medida en el 10° “D” de Educación Básica hasta el 15 de noviembre del 2013	Material concreto Herramientas Guía Informe de resultados de la implementación del proyecto Fotos Cap. IV, V y anexos.	
PROPÓSITO Se implementa Estrategias	Un diagnóstico correctamente elaborado con su respectivo informe final	Documento con informe de	



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Metodológicas para el aprendizaje de la Medida en el 10º “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral	sobre estrategias metodológicas utilizadas en el aprendizaje de la Medida en el 10º “D” de Educación Básica hasta el 14 de diciembre del 2012	resultados de diagnóstico. Cap. IV	
	100% de la planificación de las estrategias metodológicas a aplicar con su respectiva guía y con los materiales y herramientas necesarias para el aprendizaje de la Medida en el 10º “D” de Educación Básica hasta el 8 de marzo del 2013	Guía Materiales, Herramientas, etc. Cap. III	
	1 aplicación de las estrategias, efectuada hasta el 15 de noviembre del 2013	Fotos (Anexo 8) Informes (Anexo 2 y 3)	Participan en las actividades todos los alumnos seleccionados

Realizado por: María González



MARCO LÓGICO #2			
RESUMEN NARRATIVO	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FACTORES DE RIESGO
RESULTADOS			
R1. Diagnóstico	Diagnóstico realizado y un informe de resultados del mismo hasta el 14 de diciembre del 2012	Documento con informe de resultados de diagnóstico (cap. IV)	
R2. Planificación de Estrategias	Planificación de cada estrategia hasta el 31 de diciembre del 2012	Documento con los diseños respectivos	
	Listado de materiales y herramientas necesarios hasta el 7 de enero del 2013	Listado	
	100% de los elementos, materiales	Fotos	



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	y herramientas adquiridos o recolectados hasta el 14 de enero del 2013	Materiales Herramientas.	
R3. Elaboración de Guía.	Documento impreso con las estrategias desarrolladas hasta el 8 de marzo del 2013	Guía impresa.	
R4. Implementación.	100% de las estrategias implementadas con los alumnos seleccionados hasta el 1 de junio del 2013	Fotos. (Anexo 8) Firmas de asistencia (Anexo 6) Informe a las autoridades. (Anexo 1)	Participan en las actividades todos los alumnos seleccionados
	Evaluación aplicada a los involucrados hasta el 3 de junio del 2013	Documentos de evaluación.(Anexo 4 y 5)	
	Un informe de resultados realizado hasta el 15 de noviembre del 2013	Informe.(Cap.IV)	

Realizado por: María González



UNIVERSIDAD DE CUENCA

MARCO LÓGICO		#3				
ACTIVIDADES	CANTIDAD	DURACIÓN	COSTO	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	FACTORES DE RIESGO	
R1. DIAGNÓSTICO.						
1.1	Aplicar prueba basada en un cuestionario a los alumnos y cuestionario de apreciación sobre las estrategias utilizadas en el aula.	1	23-11- 2012	20	Cuestionario(Anexo 4) Prueba (Anexo 5)	
1.2	Revisar Plan Curricular del Ministerio de Educación, Bloques Curriculares, Módulos	_____	3-12- 2012	6	Documentos con recopilación de información	
1.3	Analizar bibliografía utilizada y recomendada	_____	7-12- 2012	6	Documentos con resultado de análisis.	
1.4	Procesar información y elaborar informe	1	14-12-2012	20	Informe.	
R2.PLANIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS						
2.1	Realizar la planificación de cada estrategia según los contenidos	1	31-12-2012	70	Documentos con diseños (Cap. III)	
2.2	Elaborar lista del material y herramientas necesarios	1	7-01-2013	2,6	Lista de materiales y herramientas (Recursos en c/estrategia) Cap. III	
2.3	Adquirir y/o recolectar elementos y materiales	_____	14-01- 2013	90	Materiales herramientas	.
R3. ELABORACIÓN DE GUÍA.						
3.1	Diseñar el formato de la	1	21-31 de	200	Documentos con el	



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	guía		enero del 2013		diseño (cap. III)	
3.2	Desarrollar las estrategias mediante el uso de material concreto.		1-28 de febrero del 2013	100	Documento con actividades desarrolladas (Anexo 7)	
3.4	Imprimir documento		8 de marzo del 2013	200	Documento impreso	
R4. IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS.						
4.1	Seleccionar los alumnos y horarios	1	15 de marzo del 2013	2	Documentos con listado de alumnos y horarios. (Anexo 6)	
4.2	Implementar las estrategias	1	4 de mayo al 1 de junio 2013	200	Fotos (Anexo 8) Firmas de asistencia (Anexo 6)	Participan en las actividades todos los alumnos seleccionados
4.3	Evaluar los resultados	1	3 de junio del 2013	70	Cuestionario de apreciación (Anexo 4) Prueba (Anexo 5) Informes (Anexo 2 y 3)	
4.4	Elaborar informe de resultados	1	15 de noviembre del 2013	136	Documento (cap IV)	
Total				1122,6	•	

Realizado por: María González



3.6 GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS

El Ministerio de Educación en el Bloque Medida, plantea que deben ser logradas las siguientes destrezas:

- Realizar reducciones y conversiones de unidades del SI y de otros sistemas en la resolución de problemas. (P,A)
- Reconocer medidas en radianes de ángulos notables en los cuatro cuadrantes. (C,P)
- Realizar conversiones de ángulos entre radianes y grados.(C,P)

Para alcanzar las destrezas mencionadas se han diseñado una serie de estrategias en las que se consideran los aspectos previamente analizados, como es la construcción del conocimiento, propiciando en los alumnos el trabajo en grupo; estableciendo una secuencia de actividades flexibles orientadas a lograr aprendizajes significativos; poniendo énfasis en el trabajo práctico relacionado con la medida a partir del cual se llegan a plantear conceptos, fórmulas y generalizaciones.

Con estas consideraciones cada una de las estrategias se ha estructurado de la siguiente forma:

- Nombre de la estrategia.
- Objetivos.
- Actividades generales del Docente.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Actividades generales del Alumno.
- Recursos.
- Proceso de ejecución.

Algunas de las actividades fueron adaptadas de su versión original, como por ejemplo: “juego de simulación del radar”, tomado de la obra colectiva de los docentes de la Red de escuelas de Campana de Buenos Aires, Argentina.

“Tarjetas para conversión y reducción de unidades de longitud”, “medidas del cuerpo”, “formas de expresar una medida” adaptado de t`es connect (www.tes.co.uk/teaching-resources)

El ejemplo de “escoger la palabra adecuada para completar la frase” de la estrategia N° 1, fue tomado y adaptado de su versión original de: Recursos Didácticos para primer año de Bachillerato.

Una vez desarrolladas las estrategias para el docente, se presentan los materiales de trabajo para que los alumnos ejecuten las actividades que contemplan cada una de las estrategias, de acuerdo a las indicaciones que el profesor proporcione.

Es importante destacar que se ha implementado un sistema de evaluación de tipo formativa, basada en la técnica de la observación, empleando como instrumento la lista de cotejo o escala de valores. A pesar de que el documento de evaluación consta al final de varias actividades, debe ser aplicado desde el inicio y durante el



proceso, luego de haber informado a los alumnos sobre los parámetros que serán evaluados.

La propuesta permite al docente adaptar las estrategias a su realidad según los recursos con que cuente y el tiempo que disponga, sin embargo, es recomendable trabajar en periodos de clase de aproximadamente noventa minutos.

3.6.1 GUÍA DE ESTRATEGIAS PARA EL DOCENTE

3.6.1.1 ESTRATEGIA N° 1: MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE MEDIDAS DE LONGITUD

OBJETIVOS:

- Conocer los sistemas de medida de longitud. (Sistema Internacional y Sistema Inglés)
- Medir y Estimar longitudes de objetos del entorno utilizando instrumentos con escalas del Sistema Internacional y del Sistema Inglés.

ACTIVIDADES GENERALES DEL DOCENTE: Se sugiere al profesor/a

- Presentar los objetivos que se pretenden lograr a través de las diferentes actividades.
- Explorar y activar los conocimientos previos, mediante el planteamiento de preguntas y diálogo con los alumnos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Presentar instrumentos de medida de longitud como: cinta métrica, flexómetro para analizar las escalas y sistemas de medida de uso común en nuestro medio.
- Presentar y explicar los sistemas de medidas de longitud y sus equivalencias en el Sistema Internacional y en el Sistema Inglés.

ACTIVIDADES GENERALES DEL ALUMNO. El estudiante debe:

- Realizar mediciones de objetos del entorno con instrumentos de medida en el Sistema Internacional y en el Sistema Inglés. Trabajo grupal.
- Realizar ejercicios de estimación de longitudes, mediante trabajo en parejas.
- Expresar una misma medida en diferentes formas. Trabajo individual.

RECURSOS:

Papel periódico, cartulinas o papelógrafos, marcadores de colores, material de escritorio, calculadora, cinta métrica con colores intercalados, flexómetro con escalas en el Sistema Internacional y en el Sistema Inglés, clavos de diferentes longitudes, brochas de diferentes tamaños, tuercas y/o arandelas de diferentes diámetros. Copias de las hojas de trabajo del alumno: Actividad N° 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4, evaluación N° 1.



PROCESO DE EJECUCIÓN

Presentar los objetivos de la estrategia.

Colocar en el pizarrón un cartel que contenga las expresiones señaladas y al lado cartulinas con las palabras que faltan en cada frase.

Solicitar a los alumnos que escojan la cartulina con la palabra adecuada y coloquen en la frase que corresponda.

libras

tiempo

temperatura

área

galones

pies

- a.- Un paracaidista salta de un avión que está volando a 500.....de altura.
- b.-Un niño levanta una maleta de 20
- c.-El.....de duración de la operación es de 2 horas.
- d.-El tanque del auto se llena con 14.....
- e.-El patio tiene un de 40 metros cuadrados.
- f.-Ayer hizo mucho frío, y labajó hasta 5 grados Celcius.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En base al ejemplo anterior se establecerá un diálogo sobre las diferentes magnitudes, sus respectivas unidades de medida y sobre la importancia de identificarlas.

Preguntar por ejemplo, ¿cuál es la magnitud a la que se refiere en cada frase y cuál ha sido la unidad de medida?

Indicar que la siguiente secuencia de actividades se refiere exclusivamente a medidas de longitud.

Preguntar con qué instrumentos se miden las longitudes. Presentar los instrumentos de medida de longitud más comunes en el medio, como la cinta métrica y el flexómetro.

Comprobar que cada alumno disponga de una cinta métrica que esté con colores diferentes en cada decímetro y un flexómetro con escalas de medida en el SI y en el Sistema Inglés.

Establecer diálogo sobre la importancia y necesidad de conocer los sistemas de medida de longitud más usados en nuestro medio.

Presentar las unidades de medida de longitud del Sistema Internacional y del Sistema Inglés a través de carteles, resaltando la forma de abreviar cada unidad y las equivalencias entre unidades.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

UNIDADES DE LONGITUD DEL SISTEMA INTERNACIONAL

	NOMBRE	ABREVIATURA	EQUIVALENCIAS
Múltiplos	kilómetro	km	1 km = 1 000 m
	hectómetro	hm	1 hm = 100m
	decámetro	dam	1 dam = 10 m
	metro	m	1m
Submúltiplos	decímetro	dm	1 dm = 0,1 m
	centímetro	cm	1 cm = 0,01 m
	milímetro	1 mm	1mm= 0,001 m

Tabla 1: Unidades de longitud Sistema Internacional

Elaborado por: María González

Fuente: Matemática 10. Texto para estudiantes. Ministerio de Educación

UNIDADES DE LONGITUD DEL SISTEMA INGLÉS O BRITÁNICO

UNIDADES DEL SISTEMA INGLÉS	ABREVIATURA	EQUIVALENCIAS
milla	mi	1 mi = 880 yd
Yarda	yd	1yd = 3 ft
pie = foot	ft	1 ft = 12 in
pulgada = inch	in	1 in

Tabla 2: Unidades de longitud del Sistema Inglés

Elaborado por: María González

Fuente: Adaptado de http://www.glencoe.com/sec/math/msmath/mac04/course1/study_guide/pdfs/mac1_pssg12_sp.pdf



Actividad N° 1.1: Ejecución de mediciones en el Sistema Internacional

Pedir que en parejas midan con la cinta métrica algunas longitudes de su cuerpo como los señalados en la tabla expuesta y escriban en los casilleros correspondientes los valores obtenidos, de tal manera que la tabla quede completa. Los alumnos se intercambiarán los papeles, es decir, el uno mide la primera longitud a su compañero y escribe en la tabla.

MEDIDA DE:	decímetro (dm)	centímetros (cm)	milímetros (mm)
Contorno de cintura	6	3	4
Longitud del brazo			

Tabla 3: Medidas de longitud en dm, cm y mm.
Elaborado por: María González

Una vez que se han familiarizado con el uso de la cinta métrica, presentar otro instrumento de medida muy común, el flexómetro. De igual manera se pedirá que observen las escalas y unidades de medida. Se preguntará si es lo mismo que la cinta métrica. Se hará notar que este instrumento de medida es de uso común de la mayoría de personas que realizan actividades de medir.

Se solicitará que identifiquen las escalas marcadas en cada orilla del flexómetro y las comparen.



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Foto 1: Flexómetro
Elaborado por: María González

Se explicará la necesidad de conocer y estimar medidas de longitud en estos dos sistemas, con ejemplos: si va a comprar clavos, brochas, tuercas, arandelas, mangueras, tubos, etc. en una ferretería, generalmente deben identificar su dimensión en pulgadas.



Gráfico 1: Brochas
Fuente:
<http://www.google.com/imgres?imgurl=http://www.pregu-ntaleasherwin.cl/wp-content/uploads/brochas.gif&imgrefurl=http://www.pregu-ntaleasherwin.cl/2011/%25C2%25>



Gráfico 2: Tuercas
Fuente:
<http://www.google.com/imgres?imgurl=http://www.arqhys.com/arquitectura/fotos/arquitectura/Elemento-de-fijaci%25C3%25B3n-Tuercas..jpg&imgrefurl=http://www.arqh>

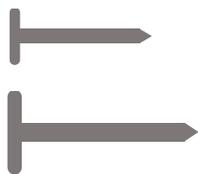


UNIVERSIDAD DE CUENCA

Actividad N° 1.2: Ejecución de mediciones en el Sistema Inglés

Luego de un diálogo sobre el tema, se organizará grupos de cuatro alumnos. Cada grupo dispondrá de una cantidad de clavos de diferentes longitudes. Se solicitará que ordenen los clavos que tienen de acuerdo a su longitud y con el flexómetro realicen las mediciones respectivas, anoten en cada casillero correspondiente las longitudes tanto en cm. como en pulgadas. (Hoja de trabajo del alumno)

Hacer aproximaciones de las mediciones realizadas para identificar el clavo de una pulgada y las fracciones de pulgada, esto es: $\frac{1}{2}$ pulgada, $\frac{3}{4}$ de pulgada, $1\frac{1}{2}$ pulgada, etc.



cm	pulgadas (in)
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gráfico 3: Clavos
Elaborado por: María González



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Actividad Nº 1.3: Ejercicios de estimación y comprobación de la misma a través de la medición.

En pareja un alumno estimará una medida y el otro medirá y escribirá en el cuadro correspondiente, luego se intercambiarán los papeles.

Luego estimarán y medirán en el Sistema Internacional, las siguientes longitudes y completarán la tabla:

OBJETOS	ESTIMACIÓN	MEDIDA	ERROR
Alto del escritorio			
Ancho del pizarrón			
Largo del pizarrón			

Tabla 4: Estimación y medida de longitud en el SI
Elaborado por: María González



Actividad N° 1.4: Formas de expresar una medida

Completarán el siguiente cuadro con tres formas diferentes de expresar una misma medida.

Medida en centímetros	Medida en metros y centímetros	Medida en metros
150 cm	1m 50 cm	1,50 m
135 cm		
	3m 45 cm	
	1m 56 cm	
		2.5 m
		1.96 m

Tabla 5: Formas de expresar una misma medida de longitud
Elaborado por: María González



3.6.1.2 ESTRATEGIA N° 2: REDUCCIÓN Y CONVERSIÓN DE UNIDADES DE LONGITUD

OBJETIVO:

-Reforzar el proceso de reducción, conversión y comparación de unidades de longitud, mediante un juego de tarjetas.

ACTIVIDADES GENERALES DEL DOCENTE: Se sugiere al profesor/a

- Presentar los objetivos de esta estrategia.
- Motivar sobre la necesidad de conocer las equivalencias de las diferentes unidades de medida del Sistema Internacional, Sistema Inglés y la conversión entre unidades de los dos sistemas.
- Presentar en carteles los cuadros de equivalencias de las unidades de longitud de los dos sistemas.
- Explicar en el pizarrón el proceso de reducción y conversión de unidades de longitud, usando las equivalencias expuestas en los cuadros.
- Antes de cada ejercicio de conversión, reflexionar sobre si es más grande o más pequeña la unidad a la que van a convertir la medida.
- Aplicar la evaluación a través de la técnica de la observación, instrumento: lista de cotejo.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ACTIVIDADES GENERALES DEL ALUMNO: El alumno/a debe

- Realizar ejercicios de conversión y reducción en el pizarrón y en sus cuadernos, usando la calculadora.
- Participar en la ejecución de juego de tarjetas para reforzar la conversión y reducción de medidas de longitud.

RECURSOS

Pliegos de papel periódico o cartulina, cuadernos, tijeras, calculadora, material de escritorio, cinta métrica, flexómetro, marcadores de colores y copias de hojas de trabajo del alumno N° 2.1 y 2.2.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Una vez que se ha trabajado sobre la medición y la estimación en situaciones del entorno del alumno, se pedirá que cada uno observe las subdivisiones de la cinta métrica. Se planteará las siguientes preguntas: ¿Qué es más grande 1 cm o 1 mm? ¿Cuántos milímetros tiene 1 cm? ¿Qué es más grande 1 dm, 1 cm o 1 mm? ¿Cuántos centímetros tiene 1 dm? ¿Cuántos milímetros tiene 1 dm?

Luego de este diálogo, se presentará en carteles, las equivalencias entre las unidades de longitud de los dos sistemas y se explicará los procesos de reducción y conversión de unidades, usando el factor de conversión.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Depende de la creatividad del profesor y de los recursos con que cuente para hacer esta presentación, pudiendo ser en cartulinas o papelógrafos y mantenerlos en un lugar visible.

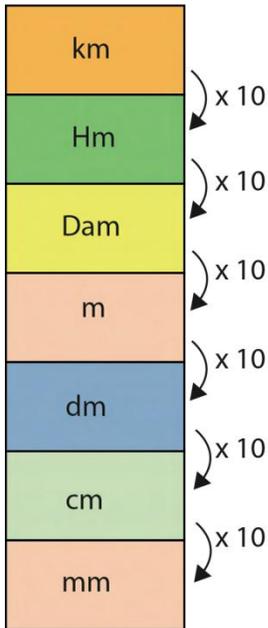
EQUIVALENCIAS SIST. INTERNACIONAL	EQUIVALENCIAS SISTEMA INGLÉS	EQUIVALENCIAS ENTRE LOS DOS SIST.
1 km = 1000 m	1 mi terrestre = 880 yardas	1 mi terrestre = 1,609 km
1 hm = 100m		1 mi terrestre = 1609,3 m
1 dam = 10 m	1 yd = 3 ft	1 yd = 0,9144 m
1 m		1 yd = 91,44 cm
1 dm = 0,1 m	1 ft = 12 in	1 ft = 0,3048 m
1 cm = 0,01 m		= 30,48 cm
1 mm = 0,001 m		1 in = 0,0254 m = 2,54 cm

Tabla 6: Equivalencias entre unidades de longitud.
Elaborado por: María González

Cada unidad de longitud en el Sistema Internacional es diez veces mayor que la inmediata inferior y diez veces menor que la inmediata superior.



Reducción de unidades de medida:



Para expresar una medida en otra unidad, se utiliza el factor de conversión.

Factor de conversión es una fracción formada por dos cantidades equivalentes, pero expresada en diferentes unidades que se originan de la resolución de la regla de tres simple o de las proporciones.

Gráfico 4: Múltiplos y submúltiplos del metro
Elaborado por: María González

Ejemplo 1

Expresar 5 km en dam.

¿Cuál es más grande: el km o el dam?

En este caso 1 km = 100 dam, por lo que se puede plantear la regla de tres simple:

1 km → 100 dam

5 km → x



$$x = 5 \text{ km} \cdot \frac{100 \text{ dam}}{1 \text{ km}} = 500 \text{ dam},$$



UNIVERSIDAD DE CUENCA

La respuesta quiere decir que: 5 km es equivalente a 500 dam y el factor de conversión significa que 1 km es equivalente a 100 dam.

Ejemplo 2

Expresar 5 pies en pulgadas

¿Cuál es más grande: el pie o la pulgada?

Según la tabla 2, 1 pie = 12 pulgadas

Plantear la regla de tres simple.

$12 \text{ in} \rightarrow 1 \text{ ft}$

Factor de conversión

$48 \text{ in} \rightarrow x$

$$x = 48 \text{ in} \times \frac{1 \text{ ft}}{12 \text{ in}} = 4 \text{ ft}$$

La respuesta quiere decir que 48 in equivalen a 4 ft y el factor de conversión significa que 1 ft es equivalente a 12 in.

Ejemplo 3

Expresar 26 cm en in

¿Cuál es más grande: el cm o la pulgada?



Según la tabla 3

$$1 \text{ in} = 2,54 \text{ cm}$$

Plantear regla de tres simple

$$2,54 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ in}$$

Factor de conversión

$$26 \text{ cm} \rightarrow x$$

$$x = 26 \text{ cm} \times \frac{1 \text{ in}}{2,54 \text{ cm}} = 10,24 \text{ in}$$

La respuesta quiere decir que 26 cm equivalen a 10,24 in y el factor de conversión significa que 1 in equivale a 2,54 cm.

NOTA: Se resaltaré el hecho de que el factor de conversión se repite en el proceso de conversión o reducción, por lo que se puede omitir el planteamiento de la regla de tres simple e ir directamente a la operación de multiplicar por el factor de conversión, de tal manera que se simplifique la unidad respectiva y que el resultado quede en la unidad que se desee expresar la medida.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Actividad Nº 2.1: Ejecución del juego de tarjetas de conversión y reducción de unidades de longitud

Se preparará una tarjeta para cada alumno en el que constan dos expresiones. Un ejemplo se observa en el esquema de la siguiente página.

El profesor tiene la tarjeta 1, y preguntará, ¿Quién tiene 20 cm en mm? Cada alumno revisará su tarjeta, hará la conversión de cm a mm sea en forma mental, manual o usando la calculadora y el que tiene anotado el resultado correspondiente responderá: Yo, tengo 200 mm y ahora éste preguntará: ¿Quién tiene 150mm en cm?, etc. Cada alumno que respondió debe entregar la tarjeta al profesor y el juego terminará cuando todos hayan entregado las tarjetas.

En caso de que en algún momento nadie conteste quien tiene la tarjeta, probablemente, porque no se hizo bien la conversión, entonces el profesor o un alumno harán la conversión en el pizarrón.

Tarjetas:

1	Yo tengo 200 mm	Yo tengo 15 cm	Yo tengo 250 cm	Yo tengo 340 cm
¿Quién tiene 20 cm en mm?	¿Quién tiene 150 mm en cm?	¿Quién tiene 2,5 m en cm?	¿Quién tiene 34 cm en mm?	¿Quién tiene 87 cm en mm?

Tabla 7: Tarjetas para conversión de unidades de longitud
Elaborado por: María González



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Actividad Nº 2.2: Ejercicios de comparación de unidades de longitud

En grupos de 4 alumnos. Cada grupo dispondrá de 2 juegos de fichas con medidas en diferentes unidades.

Ordenará en forma descendente (de mayor a menor) las siguientes fichas y una vez que se haya ordenado deberán escribir en sus cuadernos la serie ordenada.

0,28 m

60 cm

47 mm

Serie ordenada:

Ordenarán de forma ascendente (de menor a mayor) las siguientes fichas y una vez que se haya ordenado escribirán en sus cuadernos la serie ordenada.

5 ft y 3

3 mi

$1 \frac{1}{2}$ in

Serie ordenada:

Mezclarán los dos juegos de fichas y ordenarán en forma descendente (de mayor a menor)

Serie ordenada:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Escriba bajo cada gráfico la medida en cm y mm, señalada por el punto A, B, C.

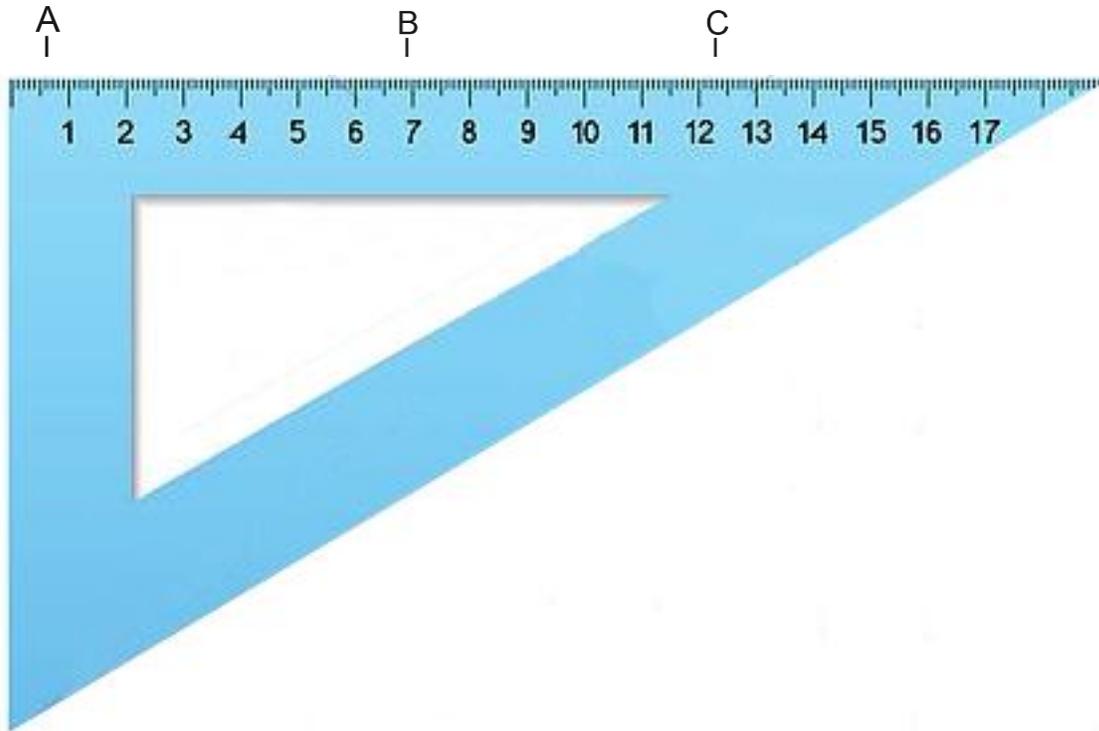


Gráfico 5: Escuadra con medida de longitudes
Elaborado por: María González

punto A:cm,mm

punto B:.....cm,mm

punto D:cm,mm



UNIVERSIDAD DE CUENCA

EVALUACIÓN: lista de cotejo

LISTA DE COTEJO				
DESTREZA NÓMINA	Usa con precisión instrumentos de medida para medir longitudes de objetos del entorno.	Estima con aproximación longitudes de objetos del entorno	Realiza correctamente conversiones y reducciones de medidas de longitud en los dos sistemas.	Realiza comparaciones de medidas de longitud.
E1				
E2				
E3				
E4				
E5				
E6				
E7				
E8				
E9				
E10				
E11				
E12				



3.6.1.3 ESTRATEGIA N° 3: MEDICIÓN Y CÁLCULO DE PERÍMETROS Y ÁREAS

OBJETIVO:

- Reforzar los conceptos de perímetro y área, resolviendo problemas sencillos del entorno, midiendo longitudes y superficies.

ACTIVIDADES GENERALES DEL DOCENTE: Se sugiere al profesor/a:

- Presentar los objetivos de la estrategia.
- Explorar los conocimientos previos.
- Explicar la diferencia entre las unidades de medida de longitud y las de superficie.
- Plantear situaciones problemáticas.
- Organizar los grupos de trabajo.
- Orientar la ejecución de las tareas.

ACTIVIDADES GENERALES DEL ALUMNO: El alumno/a debe

- Reflexionar y analizar con sus compañeros de grupo sobre el proceso de resolución de los problemas planteados.
- Realizar mediciones, cálculos y organizar el informe final.
- Elaborar material y ejecutar las actividades encomendadas por el docente a través de las hojas de trabajo.



RECURSOS

Flexómetro, calculadora, material de escritorio. Copias de hojas de trabajo de los alumnos, fomix, tijeras, copias de hojas de trabajo del alumno N° 3.1, 3.2 y 3.3.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Se presentará el objetivo de la estrategia.

Se auscultará sobre el tema, planteando las siguientes preguntas: ¿Qué es el perímetro? ¿Qué entienden si se les dice que salgan a darse una vuelta por el perímetro del colegio? ¿Qué forma tiene el terreno del colegio? Si se desea colocar una fila de alambre sobre el muro del plantel, ¿Qué medidas se deben tomar? ¿En qué unidades se debe medir el perímetro del colegio?

Cuando se hable del terreno que ocupa el plantel, se dirá que el área es de 8500 m².

¿Qué es 1 m²? Se señalará en la pared del aula o en el pizarrón una superficie de 1 m².

Conjuntamente con los alumnos se establecerá la forma abreviada de calcular el perímetro y la superficie de una figura rectangular.

Se pedirá que cada alumno mida y calcule el perímetro y el área de la superficie de su pupitre. Se planteará las siguientes preguntas: ¿En qué unidades medimos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

el perímetro del pupitre? ¿En qué unidades medimos el área de la superficie del pupitre?



Resaltaremos nuevamente las diferencias entre las unidades del perímetro y del área que en este caso serán cm y cm^2 respectivamente.

Para calcular el área de la superficie del pupitre, ¿qué dimensiones se deben medir? ¿Cómo se representa gráficamente la superficie del pupitre?

Gráfico 6: Pupitre

Fuente: <http://aapnews.aapplications.org/content/32/10/2.1/embed/graphic-1.gif>

Se presentará el gráfico en el pizarrón y se escribirá la expresión que permitirá determinar la medida de la superficie de cualquier objeto que tenga una forma rectangular.

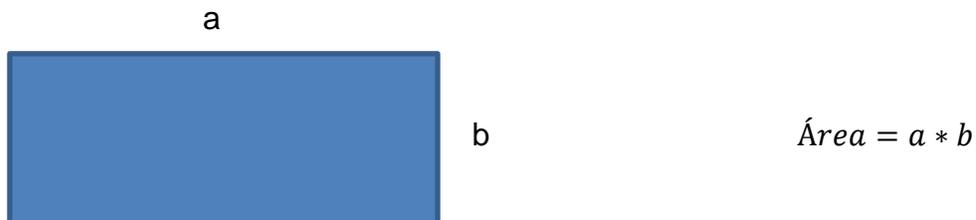


Gráfico 7: Rectángulo

Elaborado por: María González

El docente organizará las parejas de alumnos, revisará que dispongan del material requerido y explicará la ejecución de las siguientes actividades.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Actividad 3.1: Situación problémica sobre perímetro

Se desea colocar rastreras en el aula. Investigar en algún almacén 2 tipos de materiales, costos y dimensiones, hacer un presupuesto y sugerir en el informe el más conveniente. (Hoja de trabajo del alumno)

Representación gráfica:

Cálculos:

Nombre	Dimensión	Cantidad necesaria	Costo unitario	Costo total
Material 1				
Material 2				

Recomendación o resultados:.....



Situación problémica sobre cálculo de área



2.-Se desea colocar cerámica en el piso del aula con placas cuadradas que miden 25 cm de lado. Diga ¿cuántas piezas de cerámica se debe comprar? ¿Cuántos m^2 de cerámica

se requiere? ¿Cuánto se debe pagar por la cerámica si cada m^2 cuesta \$ 12?

Gráfico 8: Cerámica en el piso
Fuente: http://i3.ytimg.com/vi/c1oAWA_t5wY/0.jpg

Representación gráfica



Gráfico 9: Cuadrado

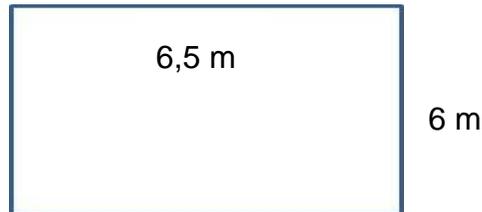


Gráfico 10: Rectángulo

Cálculos:

Resultados:



Actividad N° 3.2: Construcción de Fichas del Tangram

En una lámina de fomix A4, recortar un cuadrado de 20 cm de lado, luego doblar y recortar de tal manera que se obtengan siete piezas como las que se señalan en el siguiente gráfico:

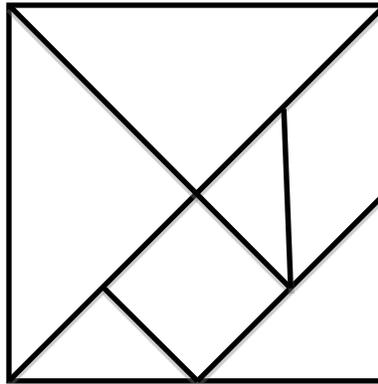


Gráfico 11: Tangram
Elaborado por: María González

NOTA:

- 1.- Se puede aprovechar el proceso de construcción del tangram para medir el área de todo el cuadro al inicio y luego el área de cada pieza que se obtiene al realizar los diferentes cortes e ir determinando la medida de cada lado.
- 2.- Hacer notar y descubrir los elementos geométricos de cada figura como por ejemplo la diagonal, los vértices, los ángulos interiores, los tipos de triángulos entre otros.



Actividad N° 3.3: Armado de nuevas figuras con las fichas del Tangram

Con las siete fichas del tangram, armar 6 figuras nuevas, luego mida y calcule el perímetro y área respectiva en el siguiente cuadro:

Figura	perímetro	Área
1 Formar un cuadrado 		
2 Formar un rectángulo 		

Tabla 8: cálculo de perímetro y área
Elaborado por: María González

CONTESTE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

- 1.- ¿Cuál es la figura de mayor perímetro que ha podido formar?
- 2.- ¿Cuál es la figura de menor perímetro?
- 3.- ¿Cuál de las figuras posee mayor área? Explique su respuesta.
- 4.- ¿En qué cambia cada figura?



3.6.1.4 ESTRATEGIA N° 4: RELACIÓN ENTRE EL RADIO Y PERÍMETRO DE UNA CIRCUNFERENCIA

OBJETIVO:

-Establecer la relación entre el radio de una circunferencia y su perímetro, realizando mediciones de diversos objetos de forma circular.

ACTIVIDADES GENERALES DEL DOCENTE: Se sugiere al profesor/a

- Exponer los objetivos de la estrategia y explorar los conocimientos previos a través de planteamiento de preguntas y diálogo con los alumnos.
- Organizar grupos de trabajo e indicar sobre las actividades a realizar y controlar que todos dispongan de los materiales necesarios.
- Orientar a los alumnos durante la ejecución de las tareas.
- Evaluar a través de la técnica de observación, usando la lista de cotejo.

ACTIVIDADES GENERALES DEL ALUMNO: El alumno/a debe

- Medir diámetro y perímetro de objetos circulares.
- Hacer cálculos y contestar preguntas planteadas en hoja de trabajo.
- Reflexionar sobre el proceso de ejecución de tareas.



RECURSOS

Tapas de ollas de diferentes tamaños o discos, CD, objetos de forma cilíndrica, cinta adhesiva de colores, cinta métrica, copias de hojas de trabajo del alumno N° 4.1, marcadores de colores, material de escritorio, regla graduada, calculadora, copia de Evaluación N° 2

PROCESO DE EJECUCIÓN

Revisar que todos los alumnos dispongan del material que previamente se les ha solicitado. Presentar el objetivo de la clase: **Descubrir la relación entre el radio de una circunferencia y su perímetro.** Indagar sobre los conocimientos previos que tengan los alumnos por medio de las siguientes cuestiones: ¿Tendrá alguna relación la longitud del radio de una circunferencia con la longitud de su contorno? ¿La longitud del contorno dependerá del radio de la circunferencia? ¿A qué es igual el valor de π ? ¿De dónde se obtiene este valor? Observen los diferentes discos que tienen en la clase, señalen el diámetro y el radio de cada disco con marcador.

Actividad N° 4.1: Medida del perímetro y diámetro de placas circulares

Para determinar la relación que existe entre el radio de la circunferencia y su perímetro se procede a realizar las siguientes actividades:



Foto 2: Medición de longitud del contorno de placas circulares
Elaborado por: María González

Cada alumno dispone de diferentes objetos circulares, una cinta métrica y mide el contorno, el diámetro y registra las medidas en forma ordenada desde la más pequeña hasta la más grande en la tabla, luego completan haciendo los cálculos:

DIÁMETRO = D	RADIO = r	PERÍMETRO = p	$\frac{p}{r} =$

Tabla: Medidas de diámetro y perímetro.
Elaborado por: María González



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Conteste las siguientes preguntas:

1.-Compare la medida de los radios y los perímetros: ¿Es correcta la afirmación “a mayor radio, mayor perímetro? Argumente su respuesta.

2.-Observe el resultado de dividir el perímetro para el respectivo radio de la circunferencia.

¿El cociente depende de la longitud del radio y de la longitud de la circunferencia?

¿Qué puede concluir?

A este valor constante se lo representa con la expresión 2π

2.-Cuando se divide 10 entre 2, el resultado es 5. ¿Qué representa el 5 en relación a las dos cantidades que se ha dividido?

3.-Por analogía ¿Qué representa el valor de 6,28 o 2π en relación a los dos parámetros que se ha dividido?

4.- ¿Cuántas veces está contenido el radio en la circunferencia?

5.-Si el perímetro de la circunferencia lo representamos con P, el radio con r. ¿A qué sería igual el resultado de esta división?

6.-Considerando la expresión escrita anteriormente, ¿A qué sería igual el perímetro de cualquier circunferencia?



UNIVERSIDAD DE CUENCA

El docente pide que cada grupo elabore un cartel donde se indique la forma de determinar el perímetro de cualquier circunferencia.

7.-Escriba en sus propias palabras: cómo calcular el perímetro de una placa circular.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

EVALUACIÓN 2: LISTA DE COTEJO

LISTA DE COTEJO				
DESTREZA NÓMINA	Establece la diferencia entre perímetro y superficie.	Utiliza correctamente las unidades de medida del perímetro y de la superficie	Resuelve problemas sencillos que impliquen medir y calcular perímetro y área.	Realiza reducciones y conversiones de unidades del SI y de otros sistemas en la resolución de problemas.
E1				
E2				
E3				
E4				
E5				



3.6.1.5 ESTRATEGIA Nº 5: ÁNGULOS Y SUS MEDIDAS

OBJETIVOS:

- Conocer la definición de ángulos y sus medidas en el sistema sexagesimal y circular.
- Identificar los ángulos notables en los cuatro cuadrantes
- Convertir medida de ángulos en el sistema sexagesimal y circular.

ACTIVIDADES GENERALES DEL DOCENTE: Se sugiere al profesor/a

- Presentar los objetivos de la estrategia y explorar los conocimientos previos sobre el tema.
- Exponer en carteles la información relevante sobre algunos conceptos que deben conocer los alumnos.
- Organizar los grupos de trabajo, vigilar que todos dispongan del material.

ACTIVIDADES GENERALES DEL ALUMNO: El alumno/a debe

- Revisar el material.
- Organizar y analizar el proceso de ejecución de la tarea encomendada.
- Exponer y explicar la tarea realizada.



RECURSOS

Papel periódico o cartulinas, marcadores de colores, cinta maskin, pizarrón, (proyector, computadora en caso de disponer), copias de hojas de trabajo del alumno N° 5.1.

PROCESO DE EJECUCIÓN.

El docente expondrá los objetivos de la estrategia y explorará los conocimientos previos, mediante las siguientes cuestiones: ¿Qué es un ángulo? , ¿En qué unidades se miden los ángulos?, ¿En qué sentido se puede girar? Relacionará con el sentido de giro de las manecillas del reloj. El docente pedirá que todos den un giro de 180° , de 360° de 90° y que digan el nombre especial que toman estos ángulos. Luego solicitará que den un giro de π radianes, de 2π radianes.

Establecerá un diálogo sobre las unidades de medida de los ángulos y presentará los contenidos organizados en carteles o diapositivas de tal manera que sea atractiva para el alumno:

Propondrá un análisis de los conceptos de ángulo, de grado, radián entre otros. A partir de ellos deducirá la equivalencia entre grado y radián.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Proporcionará material impreso que contenga información sobre este tema como por ejemplo:

Un ángulo se encuentra en posición normal si su vértice se ubica en el origen de coordenadas y su lado inicial coincide con el semieje positivo de las abscisas.

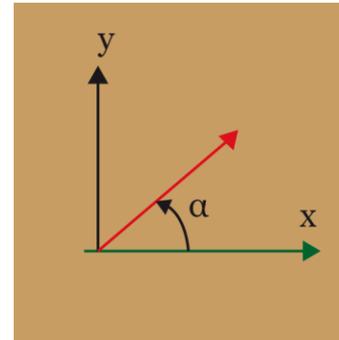


Gráfico 12: Ángulo en posición normal

Elaborado por: María González

Existen dos sistemas de medición de ángulos: El sistema Sexagesimal cuya unidad es el **grado (°)**, y el sistema radial o circular cuya unidad es el radián

DEFINICIÓN DE GRADO.- Un grado sexagesimal es la medida de un ángulo, con vértice en el centro de una circunferencia de amplitud igual a la 360 av parte del mismo.

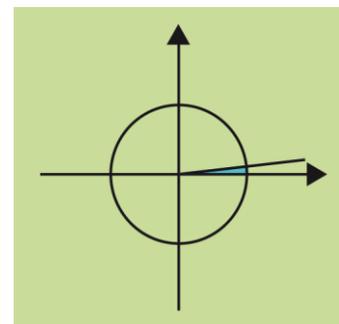


Gráfico 13: Un grado

Elaborado por: María González



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Si el radio realiza una rotación completa, en sentido contrario a las manecillas del reloj, entonces el ángulo mide 360° .

RADIÁN.- es la medida de un ángulo con vértice en el centro de un círculo de radio r , cuyos lados determinan sobre la circunferencia un arco AB de longitud igual al radio.

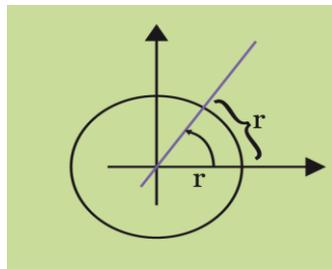


Gráfico 14: Un radian
Elaborado por: María González

Como el radio está contenido 2π veces en la circunferencia, entonces 360° equivalen a 2π radianes

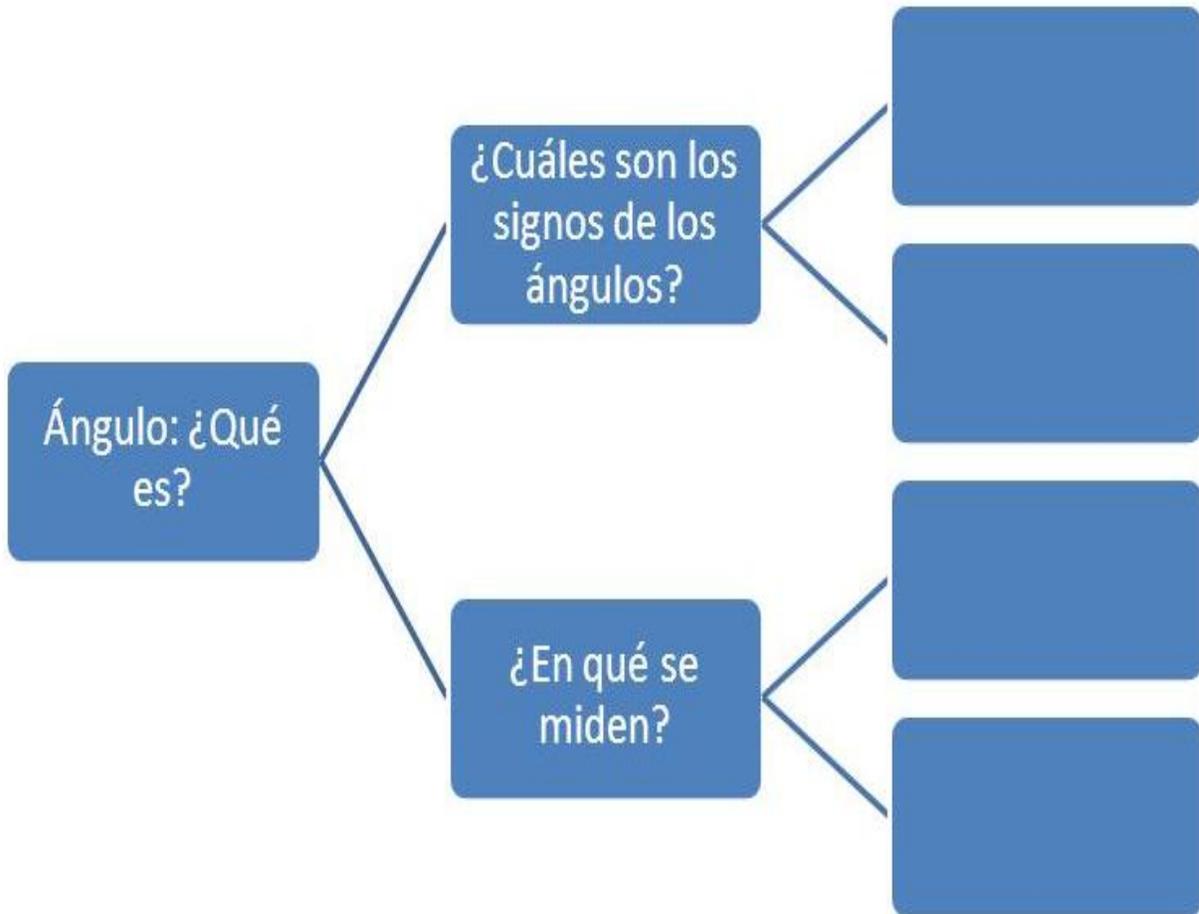
$$360^\circ = 2\pi \text{ rad.}$$

$$180^\circ = \pi \text{ rad.}$$



Actividad Nº 5.1: Organizador Gráfico

Como actividad final, se planteará la construcción de un organizador gráfico que contenga los datos más relevantes de los conceptos analizados. Puede servir como guía el siguiente:





3.6.1.6 ESTRATEGIA Nº 6: MEDIDA DE ÁNGULOS NOTABLES EN EL SISTEMA SEXAGESIMAL Y EL SISTEMA CIRCULAR: EQUIVALENCIAS

OBJETIVOS:

- Construir un transportador de ángulos con escalas en grados y radianes
- Realizar lecturas de ángulos notables en el transportador tanto en radianes como en grados.
- Realizar conversiones de medidas de ángulos de radianes a grados o viceversa.

ACTIVIDADES GENERALES DEL DOCENTE: Se sugiere al profesor/a

- Presentar los objetivos de la estrategia y explorar los conocimientos previos sobre el tema.
- Orientar en forma secuencial sobre la ejecución de las tareas encomendadas a los alumnos.
- Explicar el proceso de conversión de medida de ángulos.
- Revisar que todos dispongan del material requerido.



ACTIVIDADES GENERALES DEL ALUMNO: El alumno/a debe

- Revisar el material disponible
- Construir el transportador
- Realizar mediciones y representaciones gráficas de ángulos usando el transportador.
- Realizar las conversiones de medida de ángulos.

RECURSOS:

1 CD en desuso, lámina de fomix A4, tijeras, 1 hoja de papel bond, compás, marcadores, limpia pipas de color rojo y verde, material de escritorio, copias de hoja de trabajo de los alumnos N° 6.1, 6.2 y 6.3.

PROCESO DE EJECUCIÓN

Después de haber presentado los contenidos se preguntará: ¿Con qué instrumentos se miden los ángulos? Presentarles los tipos de transportador que se usan comúnmente. ¿En qué unidades miden los ángulos estos instrumentos? ¿Conocen algún instrumento que mida los ángulos en radianes? Indicarles que se va a construir un transportador de ángulos en el que se va a marcar la medida en grados y los ángulos notables en radianes.



Actividad Nº 6.1: Construcción del transportador

En una cartulina A4 o en una hoja de papel bond, recorte una circunferencia del tamaño de un CD.

Con un compás dibuje otra circunferencia concéntrica de radio 3 cm.

Señale el centro de la placa y trace dos diámetros perpendiculares entre sí.

(Puede doblar la hoja)

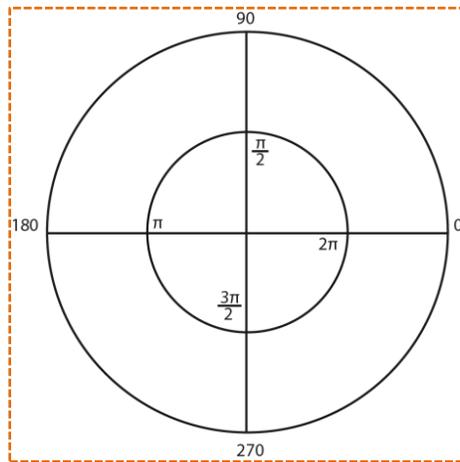


Gráfico 15: Circunferencias con medidas de ángulos.
Elaborado por: María González

Escriba la medida de los ángulos en grados en la circunferencia exterior y en radianes en la circunferencia interior. (Use fracciones de π)

Divida la circunferencia en ocho partes y señale nuevamente la medida de los ángulos correspondientes.

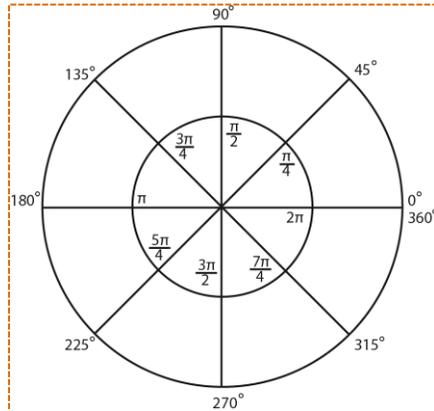


Gráfico 16: Circunferencia con medidas de ángulos.
Elaborado por: María González

Finalmente divida en 6 y 12 partes respectivamente y escriba las medidas de los ángulos.

Resaltar el hecho de que si π radianes equivale a 180° (medio giro), cuando se ha dividido la media circunferencia en cuatro partes una de estas partes, es decir $\pi/4$ equivale a 45° . De igual manera si se ha dividido en 6 partes, una de esas partes, es decir, $\pi/6$ equivale a 30° . De tal manera que cuando se refiera un ángulo de $5\pi/4$, lo que debe hacer es multiplicar 5 por 45° , obteniendo inmediatamente la conversión que para este caso sería 225° .



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Su trabajo debe quedar como se observa en el siguiente gráfico:

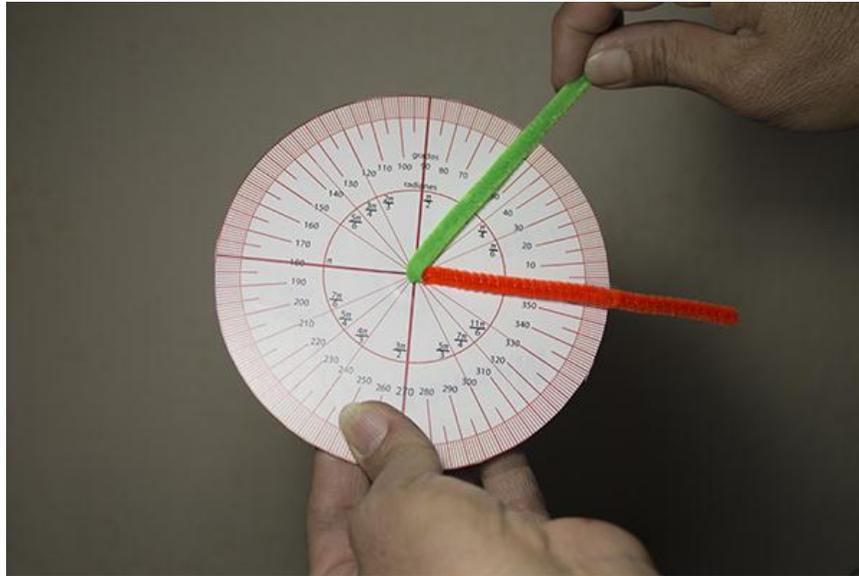


Foto 3: Placa circular con medidas de ángulos en grados y radianes.
Elaborado por: María González

NOTA: Es posible que el trabajo de los alumnos no quede de forma nítida como se observa en el gráfico. Se sugiere que el profesor provea de copias adhesivas de este disco y lo pegue en el CD, luego de haber realizado el trabajo anteriormente explicado.

Pegar la cartulina sobre fomix y luego en el CD.

En el centro introducir dos alambres forrados de color verde y rojo que puedan girar fácilmente.

El alambre de color rojo indicará el lado inicial del ángulo y el de color verde el lado final.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Actividad 6.2: Lectura y representación gráfica de ángulos

Hacer girar el alambre verde desde la posición inicial hasta 120° , luego dibuje este giro señalando con esfero de color rojo el lado inicial del ángulo y con el verde el lado final. Completar únicamente la columna de gráficos en la tabla expuesta.

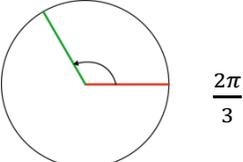
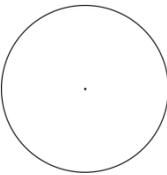
ÁNGULO	GRÁFICO Y LECTURA EN EL OTRO SISTEMA.	CONVERSIÓN
120°	 $\frac{2\pi}{3}$	
$\frac{11\pi}{6}$		

Tabla 9: Conversión de medida de ángulos.
Elaborado por: María González

Una vez que se ha completado esta primera actividad como es el uso del transportador para hacer la lectura de ángulos en grados y radianes, le planteamos la necesidad de poder hacer la conversión sin usar el transportador, esto es emplear el factor de conversión y verificar que coincide con la lectura realizada.



Conversión de medida de ángulos de grados a radianes o viceversa

El docente explicará y realizará ejercicios de conversión de unidades.

Para expresar un ángulo medido en grados a radianes, utilizamos el factor de conversión:

¿Cuál es el factor de conversión?

Es la equivalencia entre grados y radianes, planteada anteriormente, pero expresada en forma de fracción. Esta fracción resulta de la operación que se realiza para resolver una regla de tres simple que se ha estudiado desde la escuela.

$$360^\circ = 2\pi \text{ rad}$$

$$180^\circ = \pi \text{ rad}$$

Ejemplo 1.- Convertir 150° a radianes.

$$360^\circ \rightarrow 2\pi \text{ rad}$$

$$150^\circ \rightarrow x$$

$$x = 150^\circ * \frac{2\pi \text{ rad}}{360^\circ} = \frac{5\pi}{6} \text{ rad}$$

Factor de conversión

La respuesta quiere decir que 150° equivalen a $\frac{5\pi}{6} \text{ rad}$ y el factor de conversión significa que 360° equivalen a $2\pi \text{ rad}$.



Ejemplo 2.-

Convertir $\frac{3\pi}{4} rad$ a grados

Factor de conversión

$$2\pi rad \rightarrow 360^\circ$$

$$\frac{3\pi}{4} rad \rightarrow x \quad x = \frac{3\pi}{4} rad * \frac{360^\circ}{2\pi rad} = 135^\circ$$

La respuesta quiere decir que $\frac{3\pi}{4} rad$ equivalen a 135° y el factor de conversión significa que 360° equivalen a $2\pi rad$.

Hacer notar que siempre se repite el mismo patrón al realizar la conversión de unidades, por lo que se puede prescindir del planteamiento de la regla de tres simple y únicamente realizar el producto con el factor de conversión de tal manera que se simplifican las unidades planteadas y el resultado queda en la unidad que se pedía. El proceso es similar a la conversión de unidades de longitud.

NOTA.- Es conveniente que la lectura de ángulos negativos se los realice una vez que se ha logrado una mayor destreza con los positivos, puesto que en este caso la lectura va a ser mental en sentido inverso y no va a coincidir con el transportador.

Ejemplo 2.- Convertir $\frac{-7\pi}{4} rad$ a grados. $\frac{-7\pi}{4} rad * \frac{360^\circ}{2\pi rad} = -315^\circ$

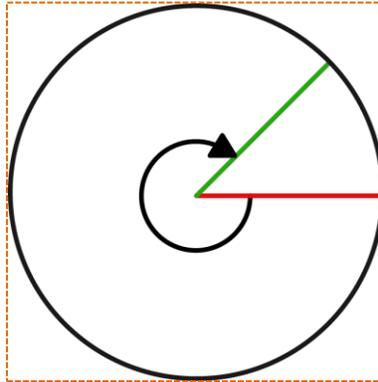


Gráfico 17: Ángulo negativo.
Elaborado por: María González

En el transportador, hacemos girar el alambre verde en sentido antihorario el ángulo de $\frac{-\pi}{4}$, esto es -45° y luego seguir girando y contando hasta que marque $\frac{-7\pi}{4}$. Completar la última columna de la tabla anterior.



Actividad N° 6.3: Refuerzo sobre ángulos en grados y radianes

Se le entregará a cada alumno gráficos de circunferencias con ángulos en grados y en radianes como en la siguiente hoja de trabajo. El alumno debe completar la medida de los ángulos que faltan, luego verificará con el transportador.

En los siguientes ángulos en los cuales se encuentran marcados algunos ángulos en el sistema sexagesimal y en el sistema circular, completará los valores de ángulos que faltan.

SISTEMA SEXAGESIMAL

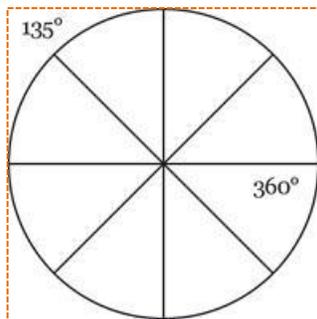


Gráfico 18: Circunferencia con 8 subdivisiones
Elaborado por: María González

SISTEMA CIRCULAR

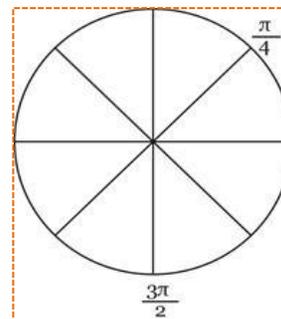


Gráfico 19: Circunferencia con 8 subdivisiones
Elaborado por: María González



3.6.1.7 ESTRATEGIA N° 7: ESTIMACIÓN Y COMPARACIÓN DE MEDIDAS DE ÁNGULOS

OBJETIVOS:

- Estimar la amplitud de los ángulos
- Comparar ángulos de diferentes amplitudes cuya medida está expresada en radianes y grados.

ACTIVIDADES GENERALES DEL DOCENTE: Se sugiere al profesor/a

- Presentar el objetivo de la estrategia y explorar los conocimientos previos sobre la estimación.
- Resaltar la importancia de ser honestos en las actividades de estimación.
- Orientar sobre la secuencia de las actividades de la estrategia.
- Organizar los grupos de trabajo.
- Revisar que todos los alumnos dispongan del material requerido.

ACTIVIDADES GENERALES DEL ALUMNO: El alumno/a debe

- Revisar el material disponible.
- Ejecutar las actividades de estimación y medición.
- Reflexionar sobre los resultados de su trabajo.



RECURSOS

Transportador de ángulos, hoja de trabajo del alumno N° 7.1 y 7.2, calculadora, material de escritorio.

PROCESO DE EJECUCIÓN

El docente presentará el objetivo de la estrategia. Indagará sobre el significado de la estimación preguntando: ¿Qué significa estimar una medida en general? ¿Qué significa estimar la medida de un ángulo? Resaltará la importancia de saber estimar una medida. Organizará los grupos y explicará el proceso de ejecución de las siguientes actividades:

Actividad N° 7.1: Práctica de estimación de la medida de ángulos

En parejas uno de los alumnos coloca los dos alambres en la posición señalada (se procura que las posiciones marquen valores exactos) en el gráfico y el otro estima la medida del ángulo que está en el cuadro y completan la tabla expuesta. Para cada ejercicio se intercambian los alumnos. Mientras menos sea el error, mejor se ha desarrollado la estimación.



Práctica de estimación

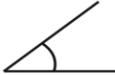
ÁNGULOS	ESTIMACION EN GRADOS	MEDIDA EN GRADOS	ERROR
			
			

Tabla 10: Estimación y medida de ángulos.
Elaborado por: María González

NOTA: En muchas de las instituciones educativas de nuestro país no se cuenta con laboratorio de computación, sin embargo, se sugiere las siguientes páginas de internet con la finalidad de que los alumnos realicen actividades académicas extra-clase, para ello se proponen estas direcciones electrónicas que están relacionadas con la medida y estimación de ángulos.

<http://www.learnalberta.ca/content/mec/flash/index.html?url=Data/5/A/A5A2.swf>
(estimación de ángulos)

<http://www.mathplayground.com/alienangles.html>

<http://www.amblesideprimary.com//ambleweb/mentalmaths/protractor.html>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Actividad 7.2: Comparación de ángulos según sus medidas (Trabajo grupal).

Previamente el profesor ha preparado en una hoja de papel bond o en cartulina A4, seis tarjetas en cada una están dibujados ángulos de diferentes amplitudes.

Pide al grupo que ordene los ángulos según la amplitud en forma descendente (de mayor a menor)

Luego pide que debajo del gráfico escriban la medida estimada en grados.

Proporciona un segundo grupo de tarjetas con dibujos de ángulos, igualmente de diferentes amplitudes.

Pide que ordenen en forma ascendente (de menor a mayor)

Bajo cada gráfico escribir una estimación de la medida en radianes y en función de π .

El grupo mezcla los dos juegos de tarjetas y ordena nuevamente, en forma ascendente.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

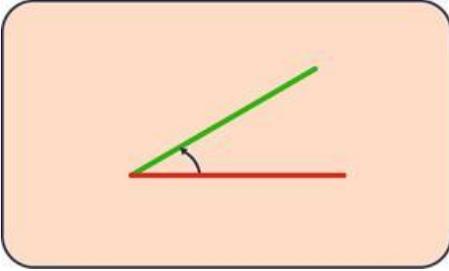


Gráfico 20: Ángulo de 30°.
Elaborado por: María González

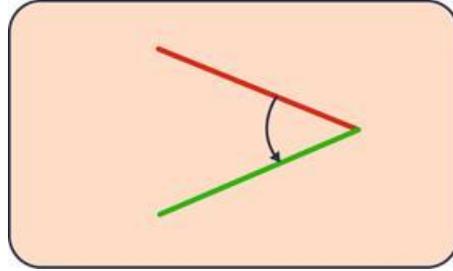


Gráfico 21: Ángulo de 45°.
Elaborado por: María González

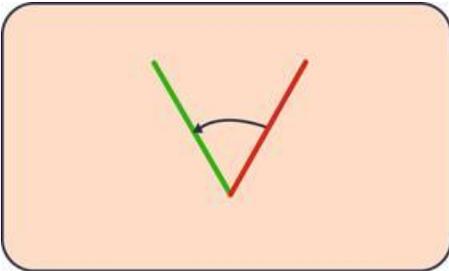


Gráfico 22: Ángulo 60°
Elaborado por: María González

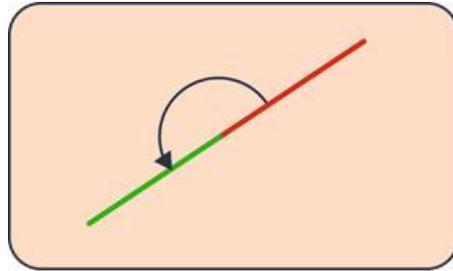


Gráfico 23: Ángulo de 180°
Elaborado por: María González

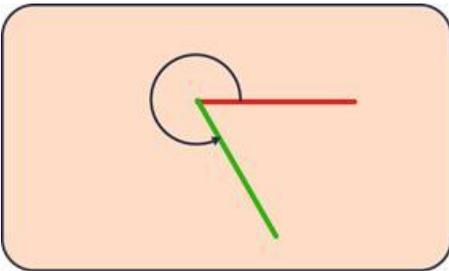


Gráfico 24: Ángulo de 300°
Elaborado por: María González

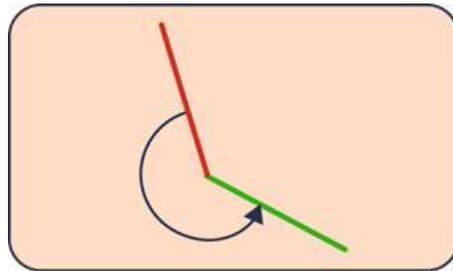


Gráfico 25: Ángulo de 210°
Elaborado por: María González

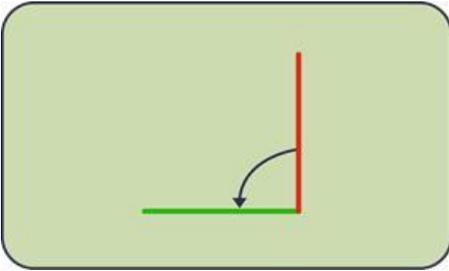


Gráfico 26: Ángulo de 90°
Elaborado por: María González

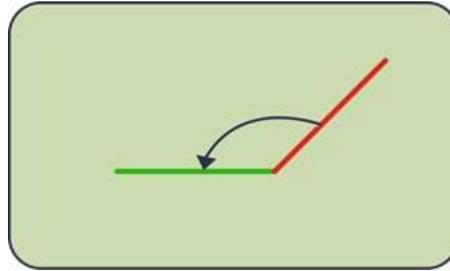


Gráfico 27: Ángulo de 150°
Elaborado por: María González

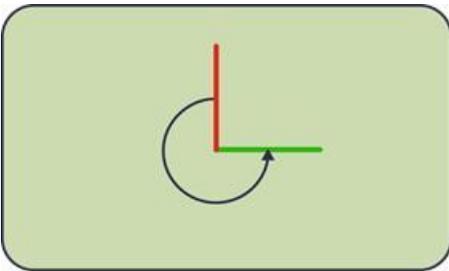


Gráfico 28: Ángulo de 270°
Elaborado por: María González

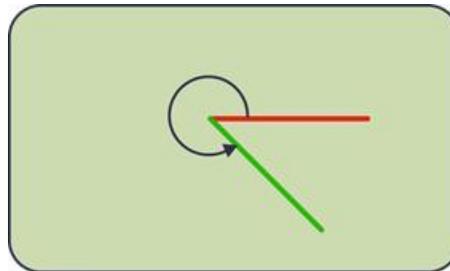


Gráfico 29: Ángulo de 315°
Elaborado por: María González

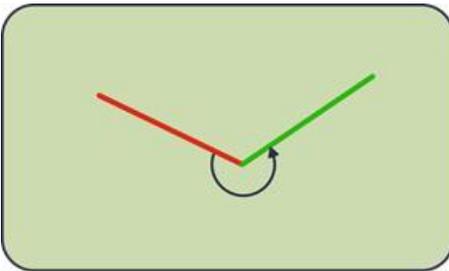


Gráfico 30: Ángulo de 240°
Elaborado por: María González

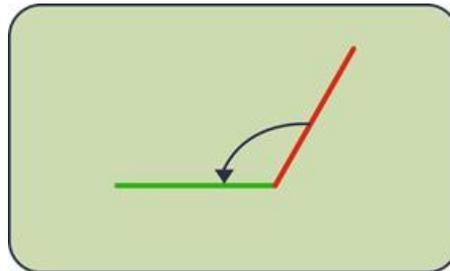


Gráfico 31: Ángulo de 120°
Elaborado por: María González



3.6.1.8 ESTRATEGIA N° 8: JUEGO DE SIMULACIÓN DEL RADAR

OBJETIVOS:

- Construir un radar casero para medir ángulos e identificar las propiedades.
- Trabajar con coordenadas geográficas y giros (ángulos)
- Fomentar el trabajo en equipo.

ACTIVIDADES GENERALES DEL DOCENTE: Se sugiere al profesor/a

- Presentar los objetivos de la estrategia.
- Explorar y activar los conocimientos previos sobre el tema.
- Explicar el proceso de construcción del radar.
- Explicar el uso y significado de las dos coordenadas (distancia y ángulos).
- Organizar los grupos de trabajo.

ACTIVIDADES GENERALES DEL ALUMNO: El alumno/a debe

- Construir un radar. (casero)
- Ubicar puntos dada las coordenadas y explicar el significado.
- Ejecutar las actividades señaladas por el docente.
- Comparar los resultados finales entre grupos.
- Reflexionar sobre los beneficios del desarrollo de la tecnología con el apoyo de la matemática y en particular de la Medida de magnitudes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Reflexionar sobre los beneficios de trabajar en equipo.

RECURSOS

Lámina de fomix A4, tijeras, compas, regla, transportador de ángulos, tachuelas con cabeza de 4 colores diferentes, marcadores de colores, hoja de trabajo del alumno N° 8.1 y 8.2, material de escritorio.

PROCESO DE EJECUCIÓN

El docente presentará los objetivos de la estrategia y explorará los conocimientos previos realizando las siguientes preguntas: ¿Qué es un radar? ¿Alguien ha visto un radar? Dialogará con los alumnos sobre lo que es un radar, en qué situaciones se utiliza, si han visto en películas cómo se guía a los aviones, barcos en alta mar, o se detecta fenómenos atmosféricos.

Luego de este diálogo, explicará que se va a trabajar con la coordenada radial y angular en el plano.



Actividad 8.1: Construcción de un radar casero (Trabajo individual)

En una lámina de Fomix A4, dibujar dos rectas perpendiculares con marcador rojo y señalar los cuatro puntos cardinales.

Con centro en el punto de intersección de las dos rectas y usando un compás dibujar cinco círculos con color verde de 2, 4, 6, 8, 10 cm de radio respectivamente.

Dividir los 360 grados en 36 partes iguales (líneas de división en color negro).

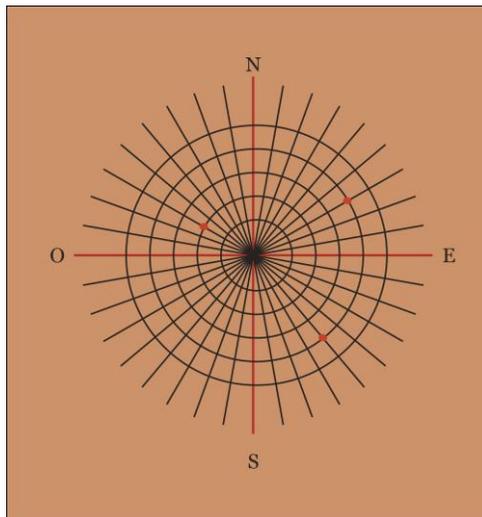


Gráfico 32: Radar casero
Elaborado por: María González

Para ubicar un punto se considera la distancia al centro, en kilómetros del 1 al 5 y la amplitud del ángulo girando en el sentido de las manecillas del reloj a partir del norte. Aclarar que como la circunferencia está dividida en 36 partes, significa que cada división equivale a 10°.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Usando tachuelas de colores ubicar una en la posición $A(4, 60)$ lo cual significa que está en la cuarta circunferencia, esto es a 4 km de distancia del centro y a 60 grados girando en sentido horario a partir del norte

El docente puede indicar otras posiciones, de tal manera que el alumno se familiarice con el uso de estas coordenadas.

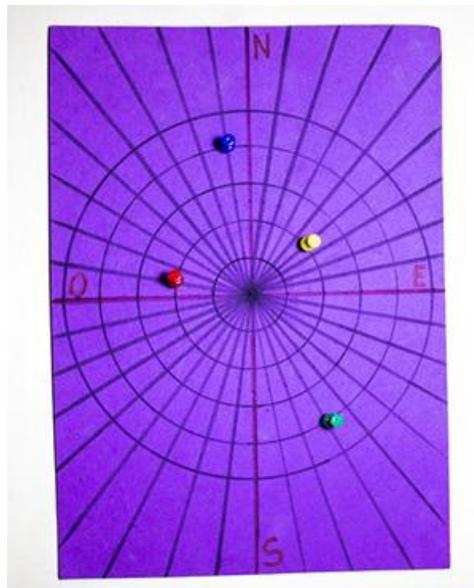


Gráfico 33: Radar casero
Realizado por: María González

Actividad 8.2: Puntos coordenados (Trabajo en parejas)

Ubique dos aviones en el radar de acuerdo a las siguientes instrucciones:

$A(5, 60)$ y $B(4, 270)$ (puede usar dos tachuelas de colores diferentes).



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Ubique la posición de un tercer avión C que se encuentra en un ángulo tres veces mayor que el del avión A y a igual distancia de éste con respecto al centro.

¿Cómo clasificaría el ángulo de giro del avión C?

Necesitamos que el avión A se acerque a la posición de C. ¿Qué ángulo deberá girar para llegar hasta éste?

¿Cuál es el ángulo entre el avión B y C en radianes?

Hay un cuarto avión D cuyas coordenadas son $(2, 30)$. Si usted quiere guiarle al avión para que se ubique en la misma posición que el avión B, dígame cuánto debe girar desde la posición en la que se encuentra.

En las posiciones en las que se encuentran al final de todas las instrucciones realice un cuadro resumen:

Avión	Posición (distancia-ángulo)
A	
B	

Tabla 11: Coordenadas distancia-ángulo.
Elaborado por: María González

Compare los resultados con los de sus compañeros de los otros grupos.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

AUTOEVALUACIÓN:

El objetivo de esta autoevaluación es que usted tenga conocimiento y reflexione sobre sus procedimientos y actitudes durante el aprendizaje.

Durante las clases:	siempre	A veces	Nunca
Participó activamente en las tareas planteadas en grupo.			
Pregunto al profesor para que aclare lo que no entiendo.			
Pregunto a mis compañeros de grupo para que aclare lo que no entiendo.			
Me esfuerzo para comprender las explicaciones en clase.			
Colaboro con mis compañeros que tienen dificultades al ejecutar las tareas encomendadas.			

Autovaloración de destrezas para determinar el nivel de logro.

Destrezas: (Saber hacer)	Bueno	Regular	Mejorable
Estima y mide ángulos en grados.			
Estima y mide ángulos en radianes.			
Reconoce medidas en radianes de ángulos notables en los cuatro cuadrantes (C,P)			
Realiza conversiones de ángulos entre radianes y grados (C,P)			

NOTA.- Si considera que algún aspecto debe mejorar, señale los que considere pertinentes.

.....
.....



3.6.2 MATERIAL DE TRABAJO DEL ALUMNO PARA EL DESARROLLO DE LAS ESTRATEGIAS

El presente material está diseñado para el alumno de tal manera que el docente pueda disponer de éste para su respectivo uso en el aula.

3.6.2.1 ESTRATEGIA Nº 1: MEDICIÓN Y ESTIMACIÓN DE MEDIDAS DE LONGITUD

Actividad Nº 1.1 Ejecución de mediciones en el Sistema Internacional

En parejas midan con la cinta métrica algunas longitudes de su cuerpo como los señalados en la tabla expuesta y escriban en los casilleros correspondientes los valores obtenidos. Deben ir alternando las actividades, es decir uno mide y otro escribe la medida, luego se intercambian los papeles.

MEDIDA DE:	decímetro (dm)	centímetros (cm)	milímetros (mm)
Contorno de cintura	6	3	4
Longitud del brazo			
Longitud del antebrazo			
Longitud de la pierna			
Contorno de cabeza			
Ancho de la espalda			
Largo de la mano			

Tabla 12: Medidas de longitud en dm, cm y mm.
Elaborado por: María González



Actividad N° 1.2: Ejecución de mediciones en el Sistema Inglés

En grupos de cuatro alumnos ordenar los clavos que disponen de acuerdo a su longitud y usen el flexómetro para determinar su medida tanto en cm como en pulgadas y escriban en el casillero que corresponda.

Nota: Hacer aproximaciones de las mediciones realizadas para identificar el clavo de una pulgada y las fracciones de pulgada, esto es $\frac{1}{2}$ pulgada, $\frac{3}{4}$ pulgada, etc.

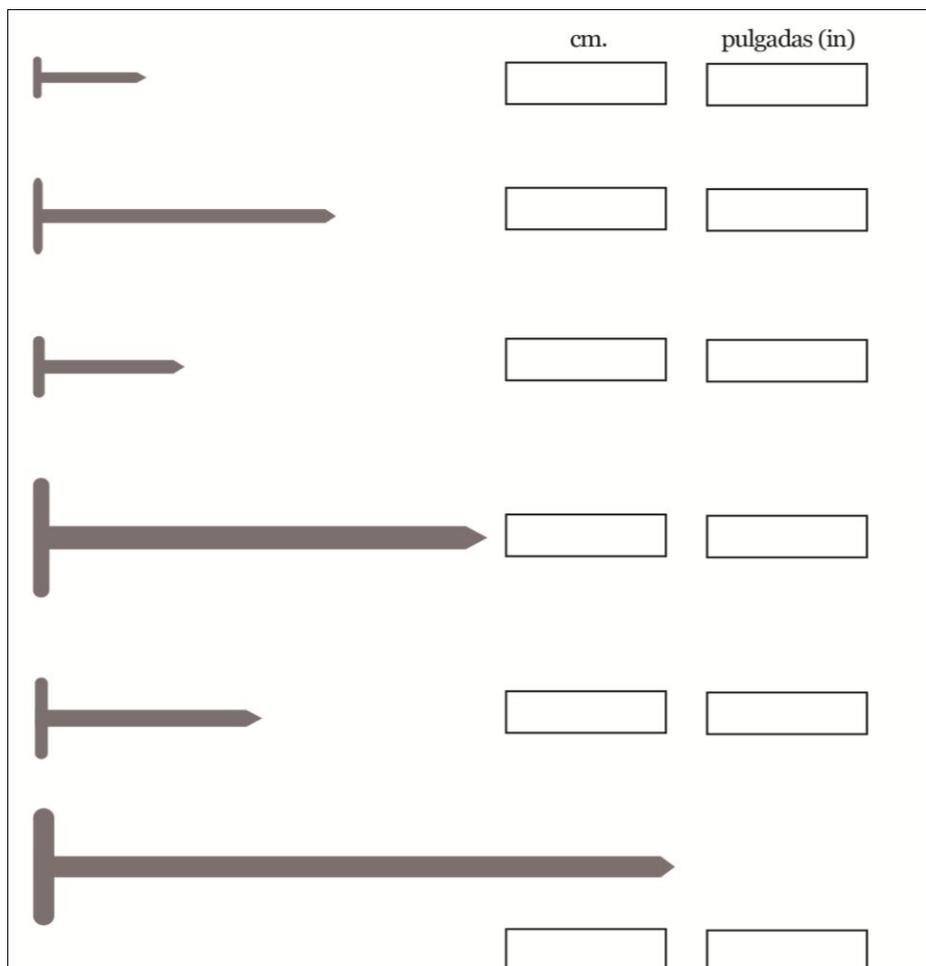


Gráfico 34: Clavos y sus medidas en centímetros y pulgadas.

Elaborado por: María González



Actividad Nº 1.3: Ejercicios de estimación y comprobación de la misma a través de la medición

En pareja un alumno estima una medida, el otro mide y escribe en el casillero correspondiente, luego se intercambian los papeles.

Estime y mida en el Sistema Internacional las siguientes longitudes y complete la tabla:

OBJETOS	ESTIMACIÓN	MEDIDA	ERROR
alto del escritorio			
ancho del pizarrón			
largo del pizarrón			
altura de la pared			
ancho del aula			
largo del aula			
ancho del cuaderno			
largo del cuaderno			
longitud el brazo			
longitud el antebrazo			
longitud de la pierna			
largo de la mano			

Tabla 13: Estimación y medida de longitudes.
Elaborado por: María González



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Actividad N° 1.4: Formas de expresar una medida

Complete el siguiente cuadro con tres formas diferentes de expresar una misma medida.

Medida en cm	Medida en metros y centímetros	Medida en metros
150 cm	1m 50 cm	1,50 m
135 cm		
239 cm		
175 cm		
300 cm		
184 cm		
	3m 45 cm	
	1m 56 cm	
	2m 25 cm	
	5m 36 cm	
	4 m 28 cm	
		2.5 m
		1.96 m
		3.27 m
		7. 45 m
		4.63 m

Tabla 14: Diferentes formas de expresar una medida.
Elaborado por: María González



3.6.2.2 ESTRATEGIA N° 2: REDUCCIÓN Y CONVERSIÓN DE UNIDADES DE LONGITUD

Actividad N° 2.1: Ejecución del juego de tarjetas de conversión y reducción de unidades de longitud

Tarjetas para conversión y reducción de medidas de longitud.

1 ¿Quién tiene 20 cm en mm?	Yo tengo 200 mm ¿Quién tiene 150 mm en cm?	Yo tengo 15 cm ¿Quién tiene 2,5 m en cm?	Yo tengo 250 cm ¿Quién tiene 34 cm en mm?	Yo tengo 340 cm ¿Quién tiene 87 cm en mm?
Yo tengo 870 cm ¿Quién tiene 135 cm en m?	Yo tengo 1.35 m ¿Quién tiene 254mm en cm?	Yo tengo 25.4 cm ¿Quién tiene 67 mm en cm?	Yo tengo 6.7 cm ¿Quién tiene 352 cm en m?	Yo tengo 3.52 m ¿Quién tiene 127 cm en m?
Yo tengo 12.7 m ¿Quién tiene 256 cm en m?	Yo tengo 2.56 m ¿Quién tiene 2.4 m en cm?	Yo tengo 240 cm ¿Quién tiene 453 cm en m?	Yo tengo 4.53 m ¿Quién tiene 1/2 m en cm?	Yo tengo 50 cm ¿Quién tiene 1/4 m en cm?



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Yo tengo 25 cm ¿Quién tiene 4500 mm en m?	Yo tengo 4.5 m ¿Quién tiene 7 m en cm?	Yo tengo 700 cm ¿Quién tiene $2\frac{1}{2}$ m en cm?	Yo tengo 250 cm ¿Quién tiene $2\frac{1}{2}$ m en mm?	Yo tengo 2500 cm ¿Quién tiene 10 cm en pulgadas?
Yo tengo 3.94 cm ¿Quién tiene 3 pulg cm en cm?	Yo tengo 7.62 cm ¿Quién tiene 4.5 pies en pulg?	Yo tengo 54 pulg ¿Quién tiene 5.4 pies en cm?	Yo tengo 164.59 cm ¿Quién tiene 167 cm en pies?	Yo tengo 5.48 pies FIN

Tabla 15: Tarjetas para juego de conversión de medidas de longitud.
Elaborado por: María González



Actividad N° 2.2: Ejercicios de comparación de unidades de longitud

En grupos de cuatro alumnos ordenar de forma descendente (de mayor a menor) las fichas que el profesor les ha proporcionado y que contienen medidas de longitud; una vez que han ordenado, deben escribir la serie ordenada.

0,28 m	60 cm	47 mm
1,23 m	75 dm	10 hm

Serie ordenada:

Ordenar de forma ascendente (de menor a mayor) las siguientes fichas y una vez que han ordenado, escriban en la serie ordenada.

1 vd	10 in	5 ft
5 ft y 3	3 mi	$1 \frac{1}{2}$ in

Serie ordenada:

Mezclar los dos juegos de fichas y ordenar en forma descendente (de mayor a menor)

Serie ordenada:



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Escriba bajo cada gráfico la medida en cm y mm, señalada por el punto A, B, C.

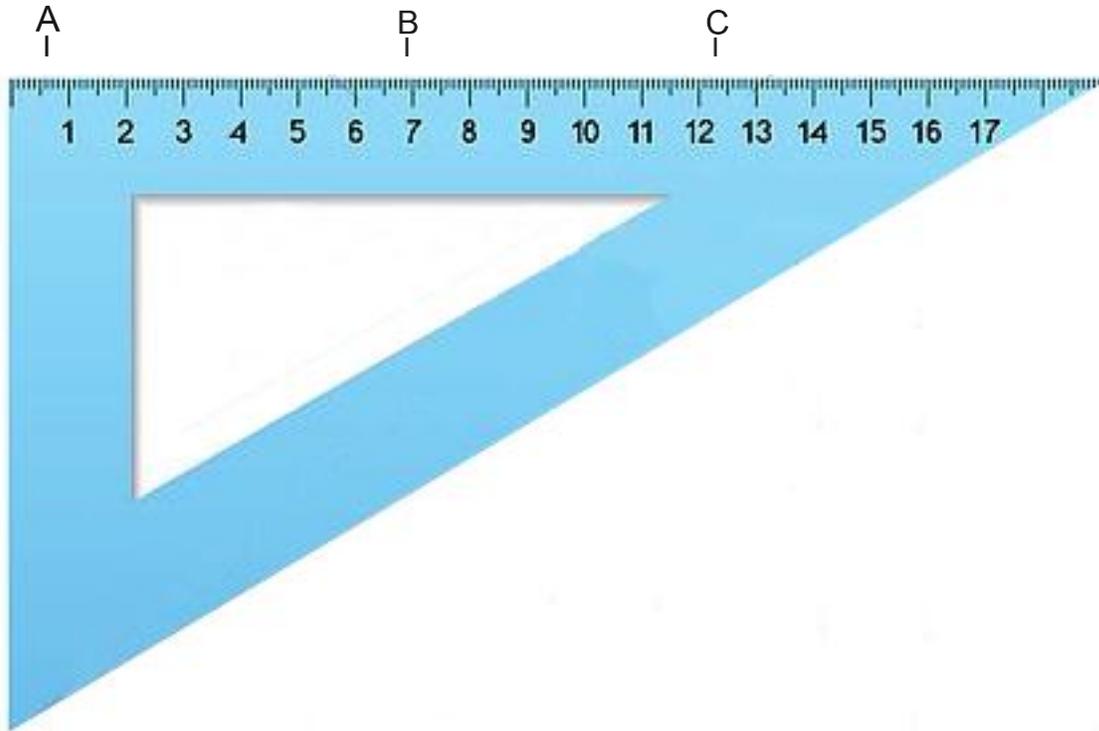


Gráfico 35: Escuadra para medir longitudes.
Elaborado por: María González

punto A:cm,mm

punto B:.....cm,mm

punto D:cm,mm



3.6.2.3 ESTRATEGIA N° 3: MEDICIÓN Y CÁLCULO DE PERÍMETROS Y ÁREAS

Actividad N° 3.1: Situación problemática sobre perímetro y área

Vamos a mejorar el aula, para ello comenzaremos haciendo un presupuesto para poner rastreras. Investigar en algún almacén por lo menos dos tipos de rastreras, sus costos y dimensiones, hacer un presupuesto, un informe y en él sugerir el tipo de rastreras más conveniente.

Represente mediante un esquema la forma y medidas del aula.

Cálculos:

Nombre	Dimensión	Cantidad necesaria	Costo unitario	Costo total
Tipo 1				
Tipo 2				

Tabla 16: Presupuesto para colocar rastreras.
Elaborado por: María González

Recomendación.....
.....



UNIVERSIDAD DE CUENCA



Gráfico 36: **Cerámica en el piso.**
Fuente: http://i3.ytimg.com/vi/c1oAWA_t5wY/0.jpg

Continuando con el plan de mejora, se desea colocar cerámica en el piso del aula con placas cuadradas que miden 25 cm de lado. Don Lucho es muy hábil colocando la cerámica pero no sabe hacer el cálculo exacto de la cerámica que se requiere.

¿Cuántas piezas de cerámica se debe comprar? ¿Cuántos m^2 de cerámica se requiere? ¿Cuánto se debe pagar por la cerámica si cada m^2 cuesta \$ 12.

Representación gráfica

Cerámica



Gráfico 37: **Cuadrado**
Elaborado por: María González

dimensiones del aula



Gráfico 38: **Piso del aula.**
Elaborado por: María González

Cálculos:

Resultados:



Actividad N° 3.2: Construcción de fichas del Tangram

En una lámina de fomix A4, recortar un cuadrado de 20 cm de lado, luego doblar y recortar de tal manera que se obtengan siete piezas como las que se señalan en el siguiente gráfico:

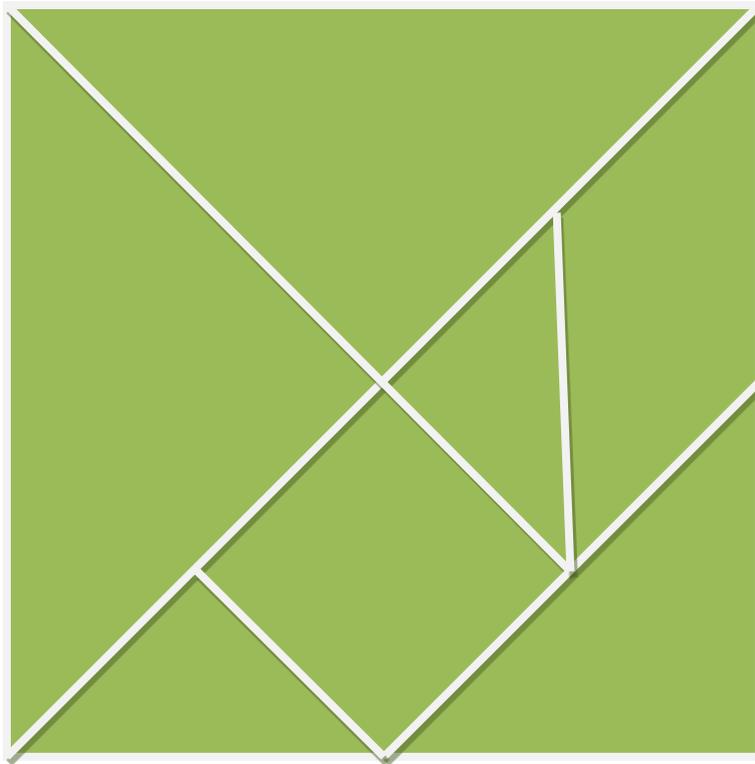


Gráfico 39: Tangram.
Elaborado por: María González



Actividad N° 3.3: Armado de nuevas figuras con las fichas del Tangram

Con las siete fichas del tangram, armar 6 figuras nuevas, luego mida y calcule el perímetro y área respectiva en el siguiente cuadro: (para cada figura debe usar las siete piezas)

Figura	Perímetro	Área
1 Formar un cuadrado 		
2 Formar un rectángulo 		
3 Formar un paralelogramo 		
4 Formar un trapezoide 		

Tabla 17: Cálculo de perímetros y áreas de superficies.
Elaborado por: María González



CONTESTE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

1.- ¿Cuál es la figura de mayor perímetro que ha podido formar?

.....

2.- ¿Cuál es la figura de menor perímetro?

.....

3.- ¿Cuál de las figuras posee mayor área? Explique su respuesta.

.....

.....

4.- ¿En qué cambia cada figura?

.....

.....



3.6.2.4 ESTRATEGIA N° 4: RELACIÓN ENTRE EL RADIO Y PERÍMETRO DE UNA CIRCUNFERENCIA

Actividad N° 4.1: Medición del perímetro y diámetro de placas circulares

Para determinar la relación que existe entre el radio de la circunferencia y su perímetro se procede a realizar las siguientes actividades:



Foto 4: Medición de contorno de placa circular.
Elaborado por: María González



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Cada grupo dispone de diferentes objetos circulares, una cinta métrica y mide el contorno, el diámetro y registra las medidas en forma ordenada desde la más pequeña hasta la más grande en la tabla, luego completan haciendo los cálculos correspondientes.

DIÁMETRO = D	RADIO = r	PERÍMETRO = p	$\frac{p}{r} =$

Tabla 18: Medidas de diámetro, perímetro.
Elaborado por: María González



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Conteste las siguientes preguntas:

1.-Compare la medida de los radios y los perímetros: ¿Es correcta la afirmación “a mayor radio, mayor perímetro? Argumente su respuesta.

.....
.....

2.-Observe el resultado de dividir el perímetro para el respectivo radio de la circunferencia.

¿El cociente depende de la longitud del radio y de la longitud de la circunferencia?

¿Qué puede concluir?

.....
.....

A este valor constante se lo representa con la expresión 2π

3.-Cuando se divide 10 entre 2, el resultado es 5. ¿Qué representa el 5 en relación a las dos cantidades que se ha dividido?

.....
.....

4.-Por analogía ¿Qué representa el valor de 6,28 o 2π en relación a los dos parámetros que se ha dividido?

.....
.....



UNIVERSIDAD DE CUENCA

5.-¿Cuántas veces está contenido el radio en la circunferencia?

.....

6.-Si el perímetro de la circunferencia lo representamos con P, el radio con r. ¿A qué sería igual el resultado de esta división?

.....

7.-Considerando la expresión escrita anteriormente, ¿A qué sería igual el perímetro de cualquier circunferencia?

.....

.....

Elabore un cartel en donde se indique la forma de determinar el perímetro de cualquier circunferencia.

8.-Escriba en sus propias palabras como calcular el perímetro de una placa circular.

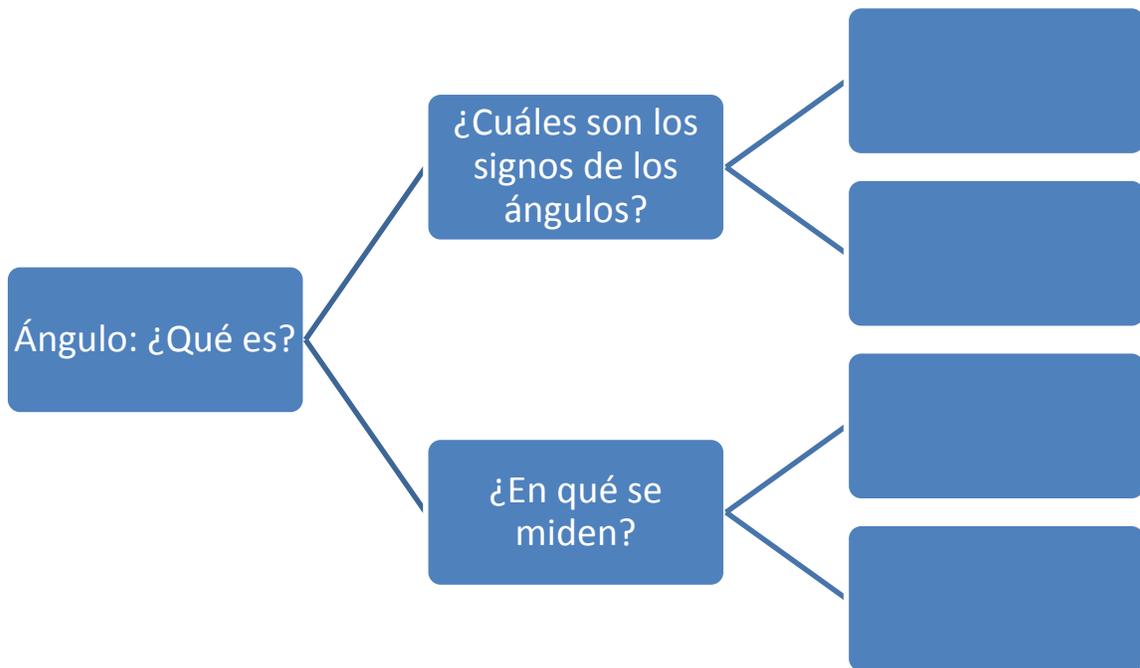
.....



3.6.2.5 ESTRATEGIA Nº 5: ÁNGULOS Y SUS MEDIDAS

Actividad Nº 5.1: Organizador Gráfico

Elabore un organizador gráfico que contenga la información más relevante de los conceptos analizados sobre los ángulos y sus medidas. Puede servir como guía el siguiente o si desea puede plantear otro.





UNIVERSIDAD DE CUENCA

3.6.2.6 ESTRATEGIA N° 6: MEDIDA DE ÁNGULOS NOTABLES EN EL SISTEMA SEXAGESIMAL Y EL SISTEMA CIRCULAR: EQUIVALENCIAS

Actividad N° 6.1: Construcción del transportador de ángulos

En una cartulina A4 o en una hoja de papel bond, recorte una circunferencia del tamaño de un CD.

Con un compás dibuje otra circunferencia concéntrica de radio 3 cm.

Señale el centro de la placa y trace dos diámetros perpendiculares entre sí.

(Puede doblar la hoja)

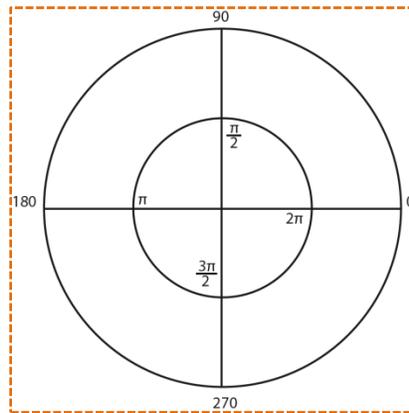


Gráfico 40: Circunferencia con cuatro subdivisiones
Elaborado por: María González

Escriba la medida de los ángulos en grados en la circunferencia exterior y en radianes en la circunferencia interior. (Use fracciones de π)



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Divida la circunferencia en ocho partes y señale nuevamente la medida de los ángulos correspondientes.

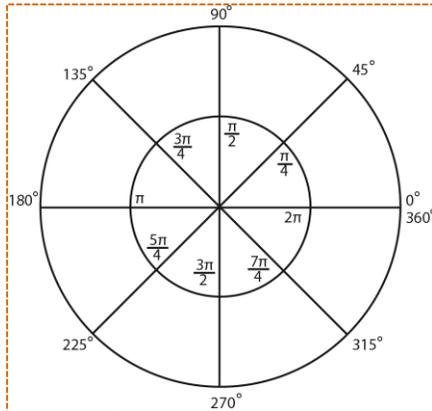


Gráfico 41: Circunferencia con ocho subdivisiones
Elaborado por: María González

Finalmente divida en 6 y 12 partes respectivamente y escriba las medidas de los ángulos.

Observe que π radianes equivale a 180° (medio giro), cuando se ha dividido la media circunferencia en cuatro partes una de estas partes, es decir $\pi/4$ equivale a 45° . De igual manera si ha dividido en 6 partes, una de esas partes, es decir, $\pi/6$ equivale a 30° , de tal manera que cuando se refiera a un ángulo de $5\pi/4$, lo que debe hacer es multiplicar 5 por 45° , obteniendo inmediatamente la conversión que para este caso sería 225° . Su trabajo debe quedar como se observa en el siguiente gráfico:

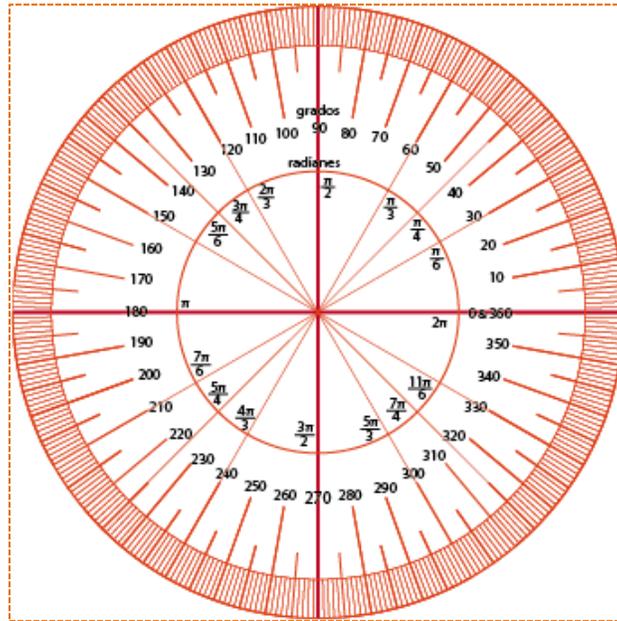


Gráfico 42: Disco con medidas de ángulos en grados y radianes.
Elaborado por: María González

NOTA: Seguramente su trabajo no va a quedar de forma nítida como se observa en el gráfico. Su profesor le va a proveer de copias adhesivas de este disco y pegue en el CD.

En el centro introducir dos alambres forrados de color verde y rojo que puedan girar fácilmente. (Limpia pipas)

El alambre de color rojo indicará el lado inicial del ángulo y el de color verde el lado final.

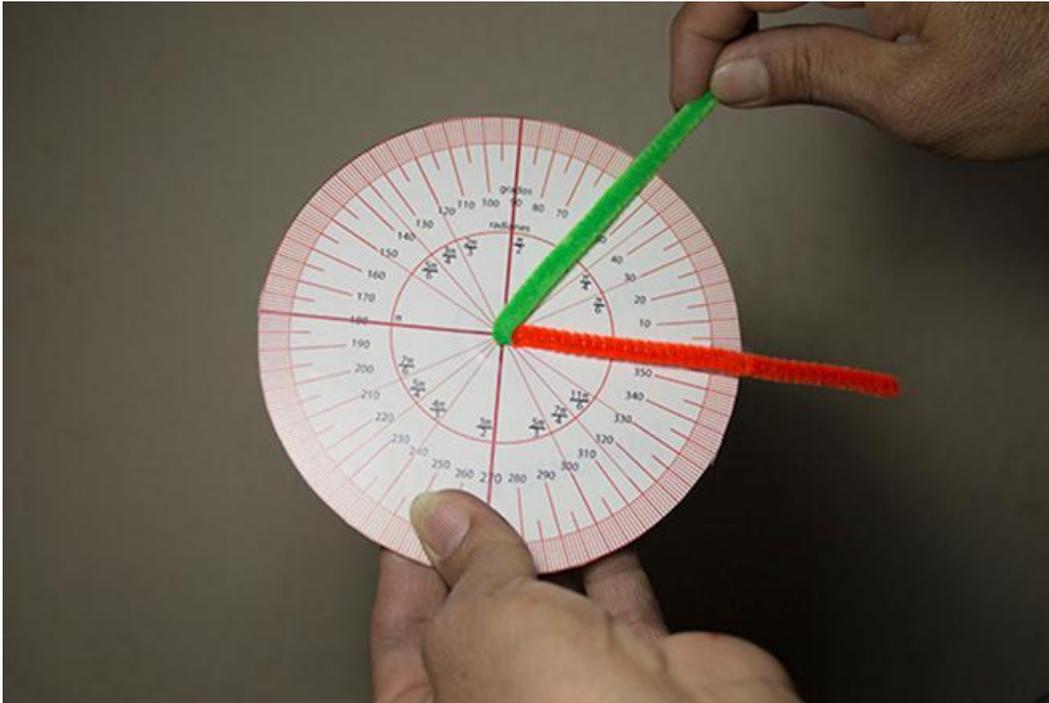


Foto 5: Transportador de ángulos con escala en grados y radianes
Elaborado por: María González

Actividad Nº 6.2: Lectura y representación gráfica de ángulos

Haga girar el alambre verde desde la posición inicial hasta 120° , luego dibuje este giro señalando con esfero de color rojo el lado inicial del ángulo y con esfero de color verde el lado final. Complete la tabla expuesta.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

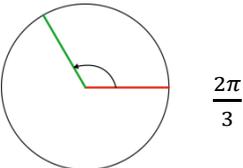
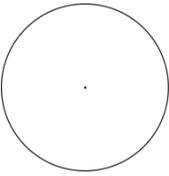
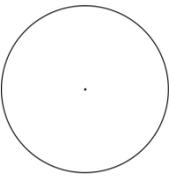
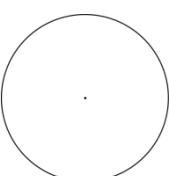
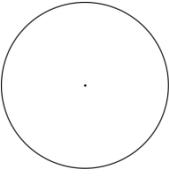
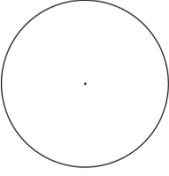
ÁNGULO	GRÁFICO Y LECTURA EN EL OTRO SISTEMA.	CONVERSIÓN
120°	 $\frac{2\pi}{3}$	
$\frac{11\pi}{6}$		
270°		
$\frac{5\pi}{4}$		
$\frac{4\pi}{3}$		
$-\frac{\pi}{4}$		

Tabla 19: Ángulo, gráfico y conversión entre grados y radianes
Elaborado por: María González



Actividad N° 6.3: Refuerzo sobre medida de ángulos en grados y radianes

En los siguientes gráficos de ángulos en los cuales se encuentran marcados algunos ángulos en el sistema sexagesimal y en el sistema circular, completar los valores de ángulos que faltan.

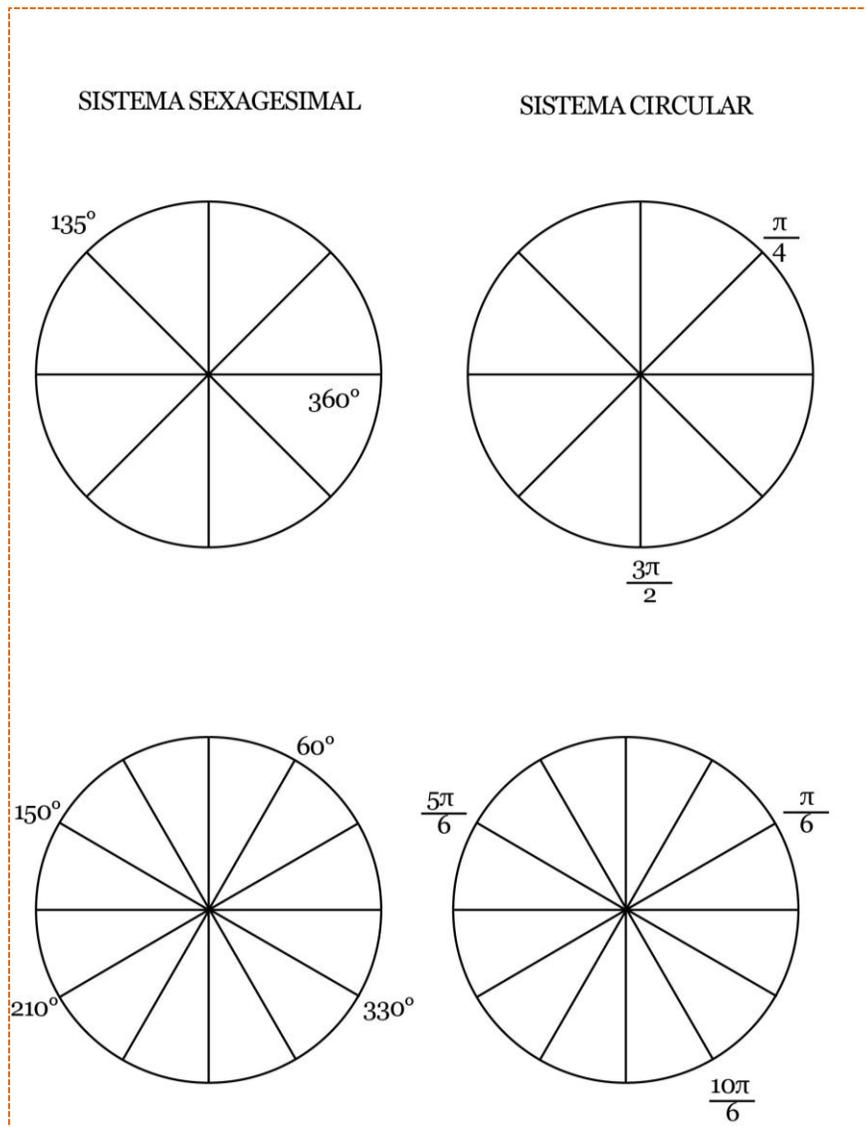


Gráfico 43: Circunferencias con ángulos en grados y radianes
Elaborado por: María González

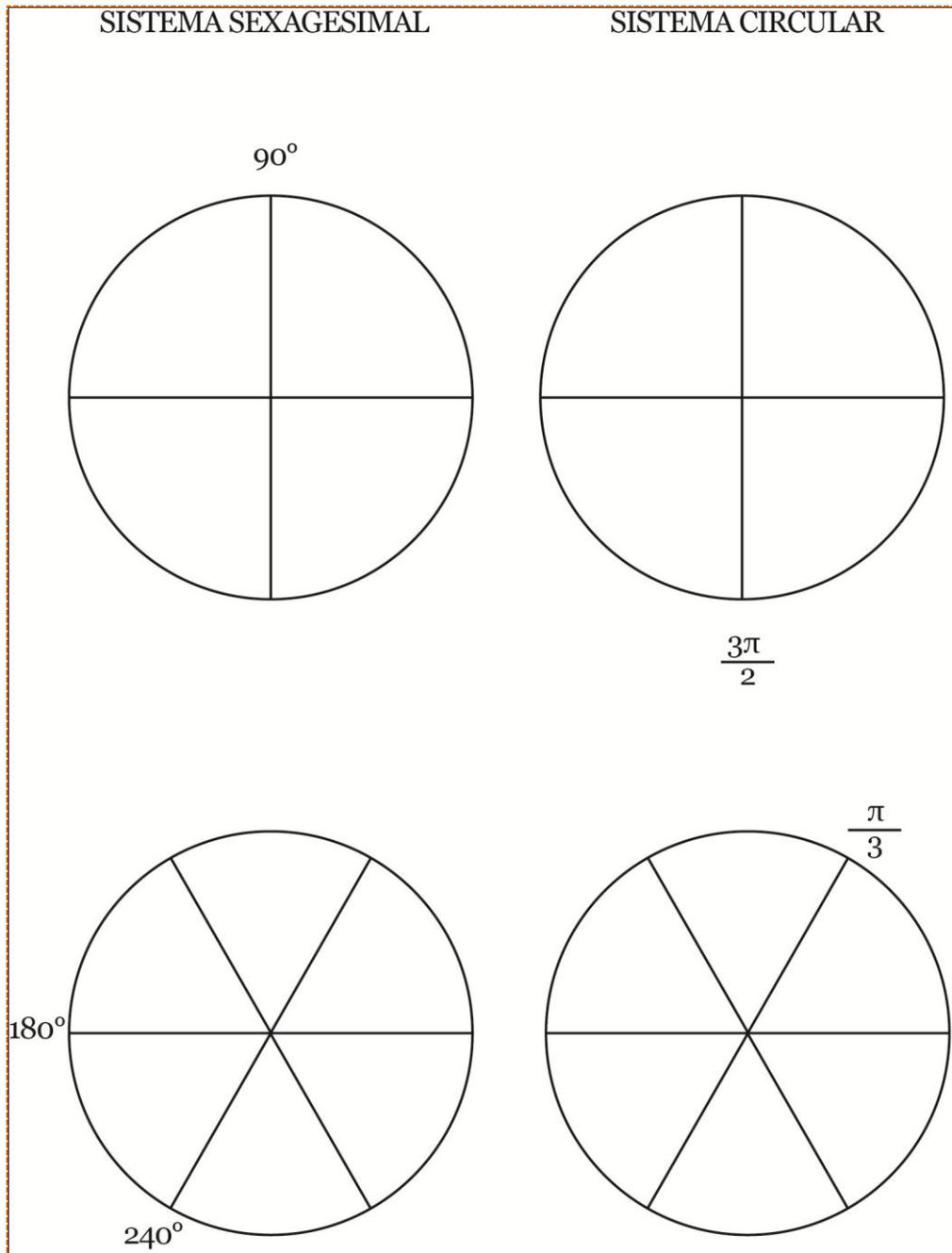


Gráfico 44: Circunferencias con ángulos en grados y radianes
Elaborado por: María González



3.6.2.7 ESTRATEGIA N° 7: ESTIMACIÓN Y COMPARACIÓN DE MEDIDAS DE ÁNGULOS

Actividad N° 7.1: Práctica de estimación de la medida de ángulos

En parejas uno de los alumnos estima la medida del ángulo que está en el gráfico y el otro mide utilizando el transportador y escribe en el cuadro correspondiente

ÁNGULOS	ESTIMACION EN GRADOS	MEDIDA EN GRADOS	ERROR
			
			
			
			
			
			
			

Gráfico 45: Estimación y medida de ángulos.
Elaborado por: María González



Actividad N° 7.2: Comparación de ángulos según sus medidas

Ordenen en forma descendente (de mayor a menor) las seis tarjetas que contienen dibujos de ángulos, luego observen, analicen y escriban debajo del gráfico la medida que estimen es la correcta.

Una vez que han ordenado y escrito la medida de cada ángulo, escriban la serie ordenada en los siguientes cuadros.

Primera serie ordenada de forma descendente (de mayor a menor)

--	--	--	--	--	--

El segundo grupo de tarjetas deben ordenar de forma ascendente y escribir debajo de cada gráfico la medida que estimen en radianes y en función de π .

Segunda serie ordenada de forma ascendente (de menor a mayor)

--	--	--	--	--	--

Una vez que han cumplido las dos actividades anteriores, mezclar los dos juegos de tarjetas y nuevamente ordenarlas en forma ascendente.

Escribir la serie ordenada en los siguientes cuadros:

--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--



3.6.2.8 ESTRATEGIA Nº 8: JUEGO DE SIMULACIÓN DEL RADAR

Actividad Nº 8.1: Construcción de un radar casero (Trabajo individual)

En una lámina de Fomix A4, dibujar dos rectas perpendiculares con marcador rojo y señalar los cuatro puntos cardinales.

Con centro en el punto de intersección de las dos rectas y usando un compás dibujar cinco círculos con color verde de 2, 4, 6, 8, 10 cm de radio respectivamente

Dividir los 360 grados en 36 partes iguales (líneas de división en color negro).

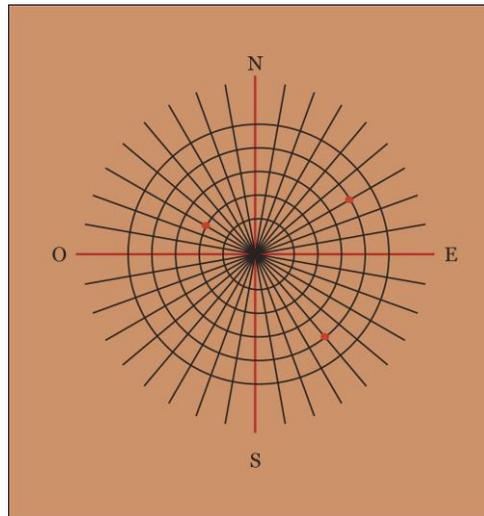


Gráfico 46: Radar casero
Elaborado por: María González

Para ubicar un punto, se considera la distancia al centro, en kilómetros del 1 al 5, y la amplitud del ángulo girando en el sentido de las manecillas del reloj a partir del



UNIVERSIDAD DE CUENCA

norte. Aclarar que como la circunferencia está dividida en 36 partes, significa que cada división equivale a 10° .

Usando tachuelas de colores ubicar una en la posición A (4, 60) significa que está en la cuarta circunferencia, esto es a 4 km de distancia del centro y a 60 grados girando en sentido horario a partir del norte.

El docente puede indicar otras posiciones de tal manera que el alumno se familiarice con el uso de estas coordenadas.

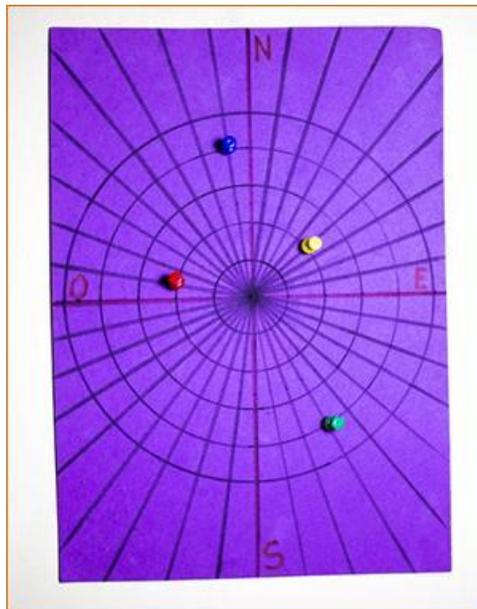


Foto 6: Radar casero
Realizado por: María González



Actividad 8.2: Ubicación de Puntos coordinados (Trabajo en parejas)

Ubique dos aviones en el radar de acuerdo a las siguientes instrucciones:

A(5,60) y B(4,270) (puede usar dos tachuelas de colores diferentes).

Ubique la posición de un tercer avión C que se encuentra en un ángulo tres veces mayor que el del avión A y a igual distancia de este con respecto al centro.

¿Cómo clasificaría el ángulo de giro del avión C?

.....

Necesitamos que el avión A se acerque a la posición de C. ¿Qué ángulo deberá girar para llegar hasta éste?.....

¿Cuál es el ángulo entre el avión B y C en radianes?.....

Hay un cuarto avión D cuyas coordenadas son (2, 30). Si usted quiere guiarle al avión para que se ubique en la misma posición que el avión B, dígame cuanto debe girar desde la posición en la que se encuentra.

El radar detecta un quinto avión E en (3, 300) y solicita que le guíen hasta ponerse en la posición del avión C. Dígame cuanto debe girar en sentido anti horario.

En las posiciones en las que se encuentran al final de todas las instrucciones realice un cuadro resumen



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Avión	Posición (distancia-ángulo)
A	
B	
C	
D	
E	

Tabla 20: Ubicación de puntos con coordenadas distancia-ángulo
Elaborado por: María González

Compare los resultados con los de sus compañeros de los otros grupos y converse sobre los resultados finales.



CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

ANÁLISIS DE DATOS: APRECIACIÓN PERSONAL DE LOS ESTUDIANTES CON RESPECTO A LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS USADAS ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN EN EL AULA.

PRIMERA HIPÓTESIS

4.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO: H1:

La apreciación de los estudiantes respecto a las estrategias metodológicas para el aprendizaje de medida antes de la propuesta es diferente a su apreciación después de la propuesta.

4.2 HIPÓTESIS NULA: H0:

La apreciación de los estudiantes respecto a las estrategias metodológicas para el aprendizaje de medida antes de la propuesta es igual a su apreciación después de la propuesta.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Las estrategias metodológicas

VARIABLE DEPENDIENTE: La apreciación de los estudiantes



4.3 APRECIACIÓN DE LOS ESTUDIANTES ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN:

Con el fin de conocer la apreciación que tienen los alumnos respecto al tipo de estrategias metodológicas y recursos que se utiliza en el aula para el estudio del Bloque de Medida, se aplicó un cuestionario de 11 ítems con escala ordinal.

NOTA- La intervención se la efectuó con un grupo de 21 alumnos del décimo “D” de Educación Básica, que fueron seleccionados por el profesor de Matemática, considerando que no alcanzaban los aprendizajes mínimos requeridos o estaban por alcanzarlos.

Respecto a la primera afirmación:

En las clases de Matemática su profesor:

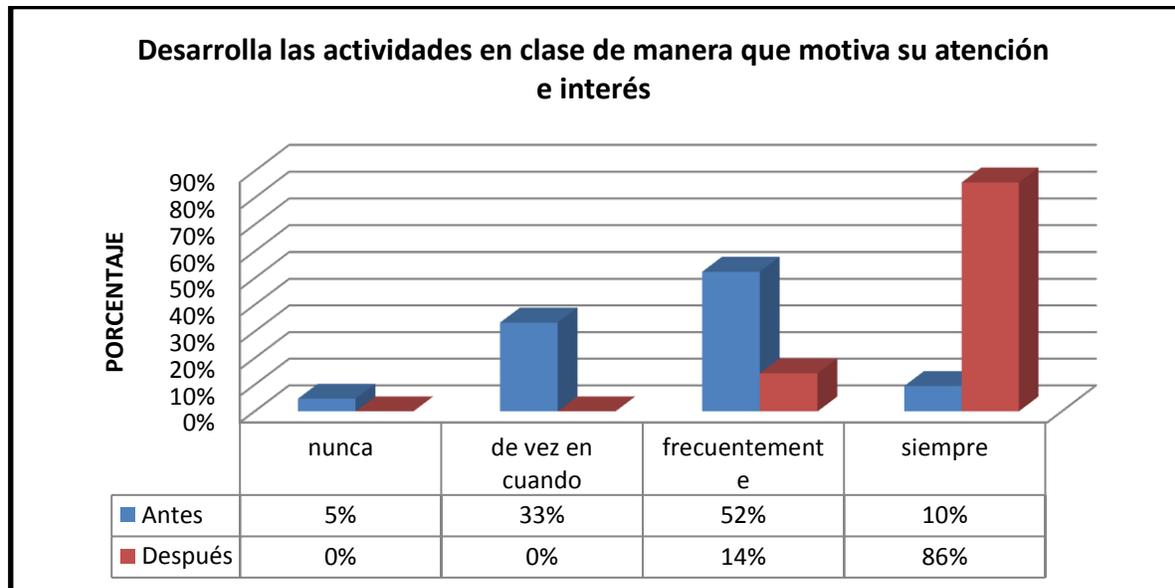


Gráfico 47: Apreciación 1º ítem antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Observando el gráfico anterior, el 5% corresponde a nunca y el 52% de los alumnos consideran que frecuentemente se aplicaban actividades para motivar la atención antes de la intervención. Después de la intervención el 86% piensan que siempre se aplicaban actividades para motivar la atención.

Respecto a la segunda afirmación:

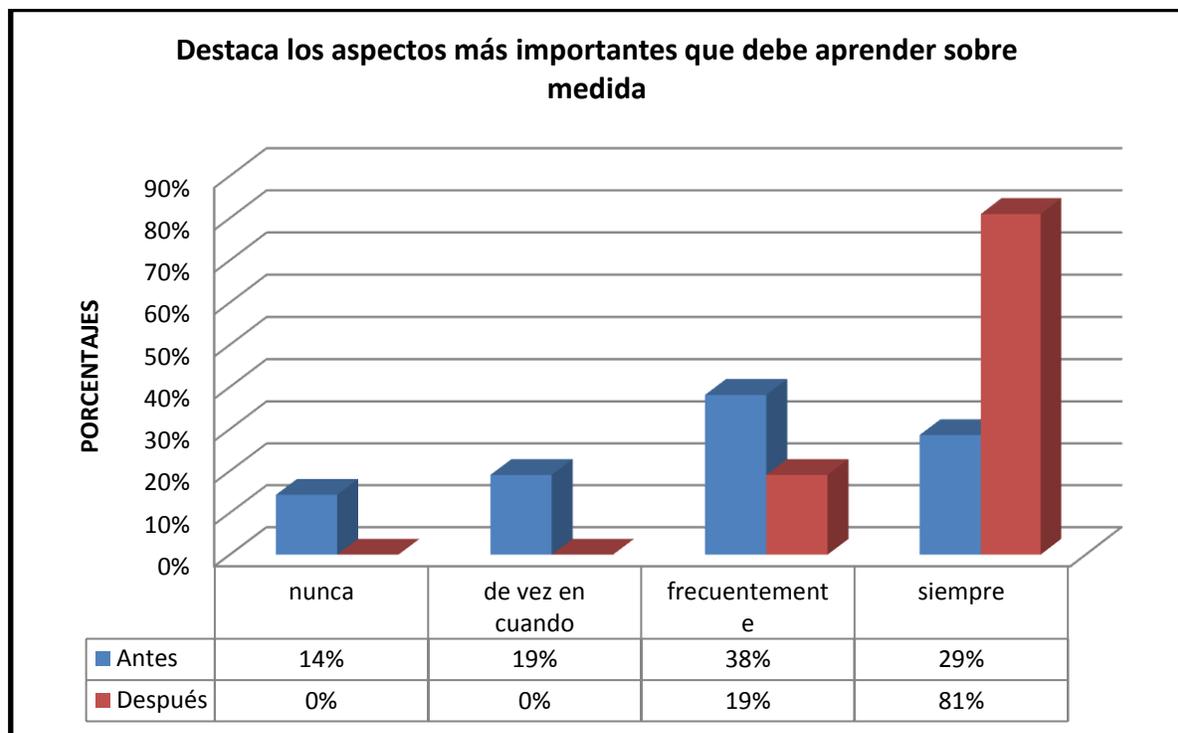


Gráfico 48: Apreciación 2º ítem antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González

Se observa que el 14% considera que nunca y el 38% de los alumnos consideran que frecuentemente se destacaban los aspectos más importantes de aprendizaje de medida antes de la intervención. Después de la intervención, el 81% piensan que siempre se destacaban los aspectos más importantes sobre el aprendizaje de medida.



Respecto a la tercera afirmación:

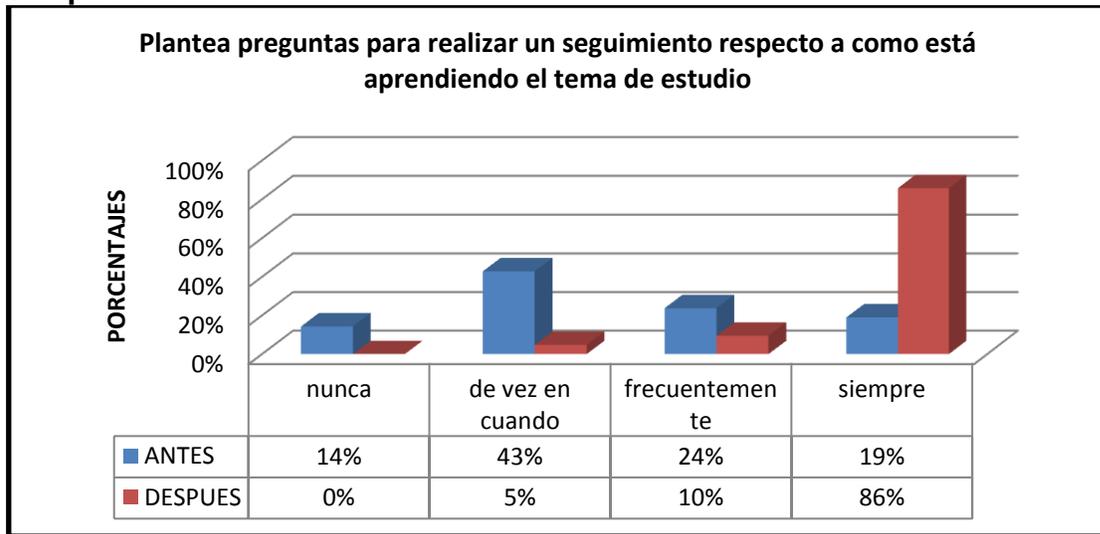


Gráfico 49: Apreciación 3º ítem antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González

En el gráfico se observa que el 43% y el 14% de los alumnos consideran que de vez en cuando y nunca respectivamente, se planteaban preguntas para realizar un seguimiento sobre el aprendizaje de los temas antes de la intervención. Después de la intervención el 86% piensan que siempre se realizan preguntas de seguimiento sobre el aprendizaje del tema.



Respecto a la cuarta afirmación:

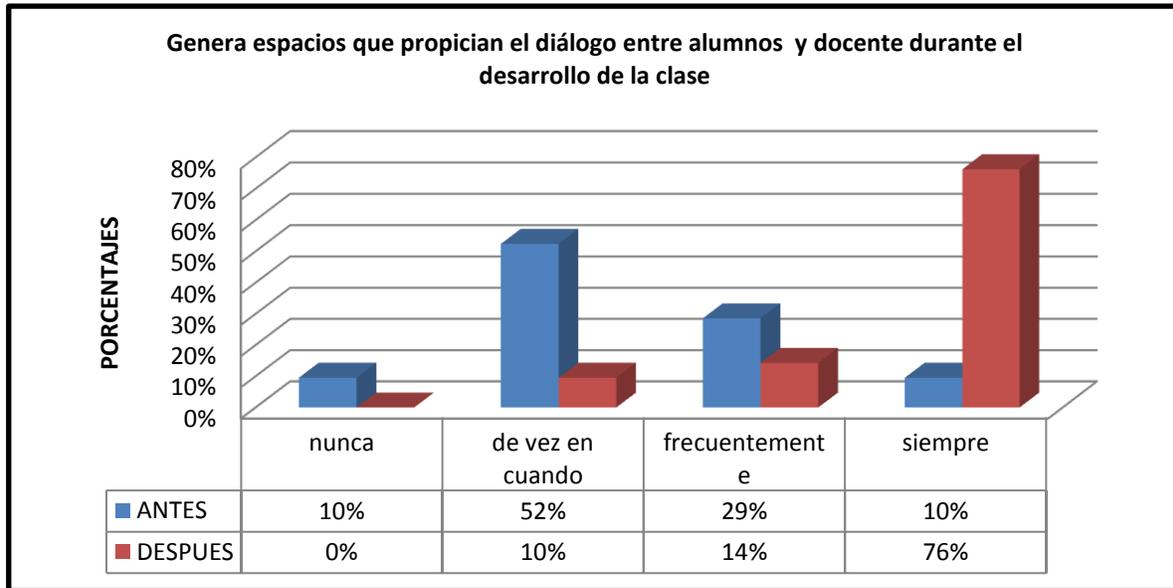


Gráfico 50: Apreciación 4º ítem antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González

El 52% y el 10% de los alumnos consideran que de vez en cuando y nunca, se propiciaban diálogos entre los alumnos y el docente antes de la intervención. Después de la intervención el 76% piensan que siempre se propicia el diálogo durante la clase.



Respecto a la quinta afirmación:

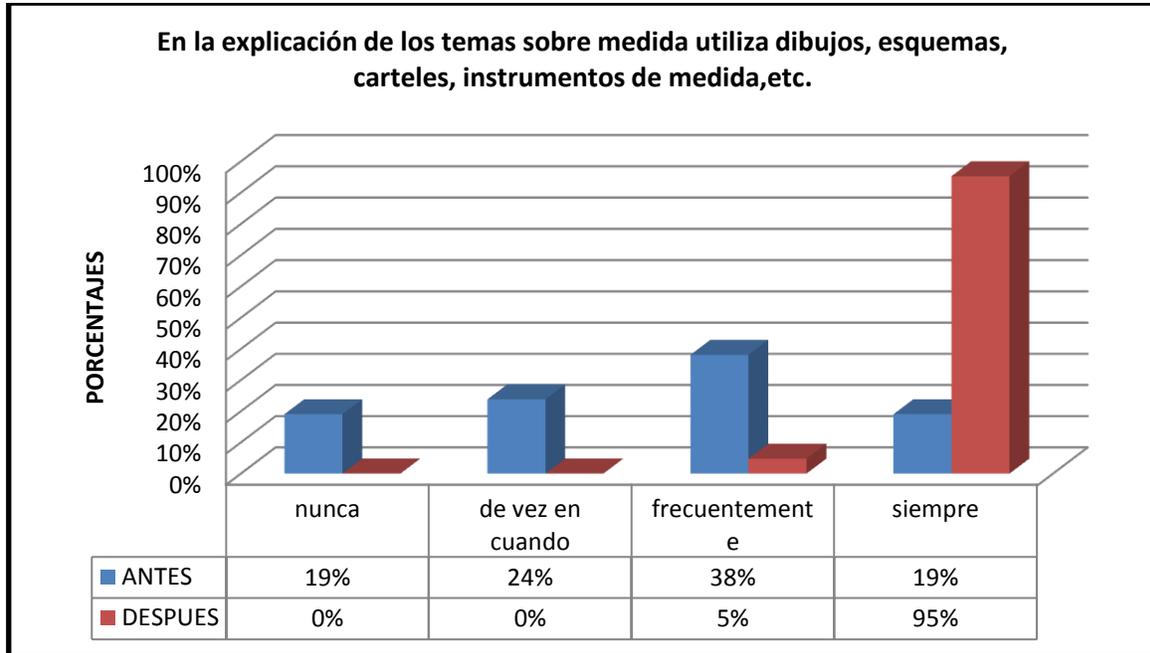


Gráfico 51: Apreciación 5º ítem antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González

Según el gráfico, el 38% y el 19% de los alumnos consideran que frecuentemente y nunca respectivamente, se utilizaban dibujos, carteles y recursos para la explicación de los temas antes de la intervención. Después de la intervención el 95% piensan que siempre se utilizan dibujos, carteles y recursos para la explicación de los temas.



Respecto a la sexta afirmación:

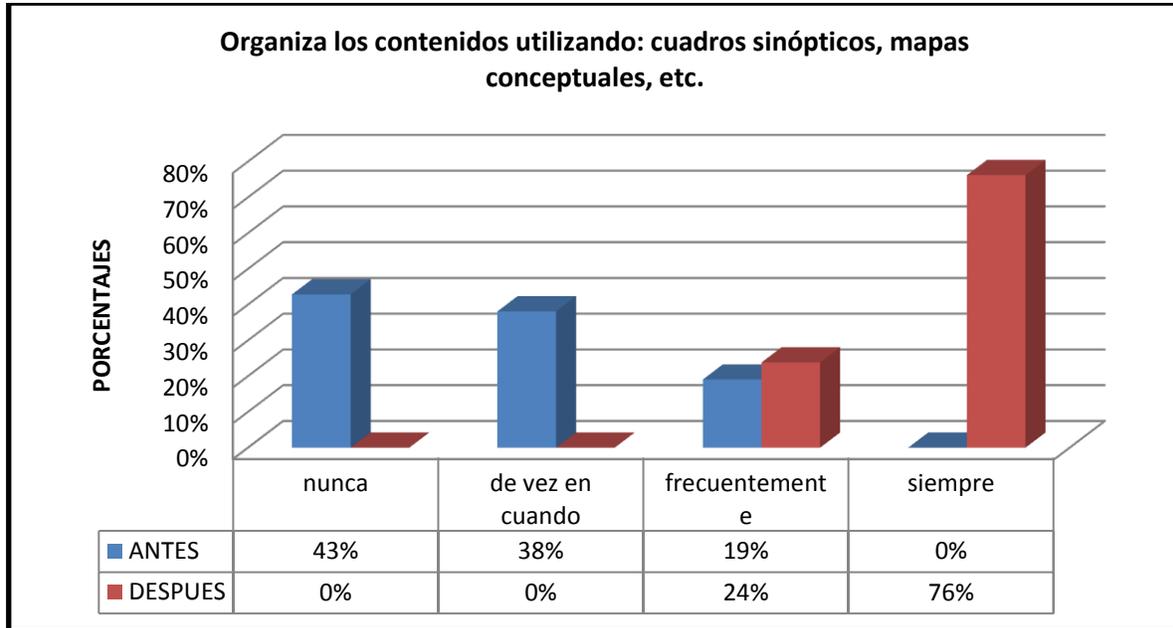


Gráfico 52: Apreciación 6º ítem antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González

Observando el gráfico, se tiene que el 43% de los alumnos consideran que nunca se organizaban los contenidos con cuadros sinópticos, mapas conceptuales y otros recursos para el aprendizaje de los temas antes de la intervención. Después de la intervención el 76% piensan que siempre se organizaron los contenidos utilizando estos recursos para el aprendizaje de los temas.



Respecto a la séptima afirmación:

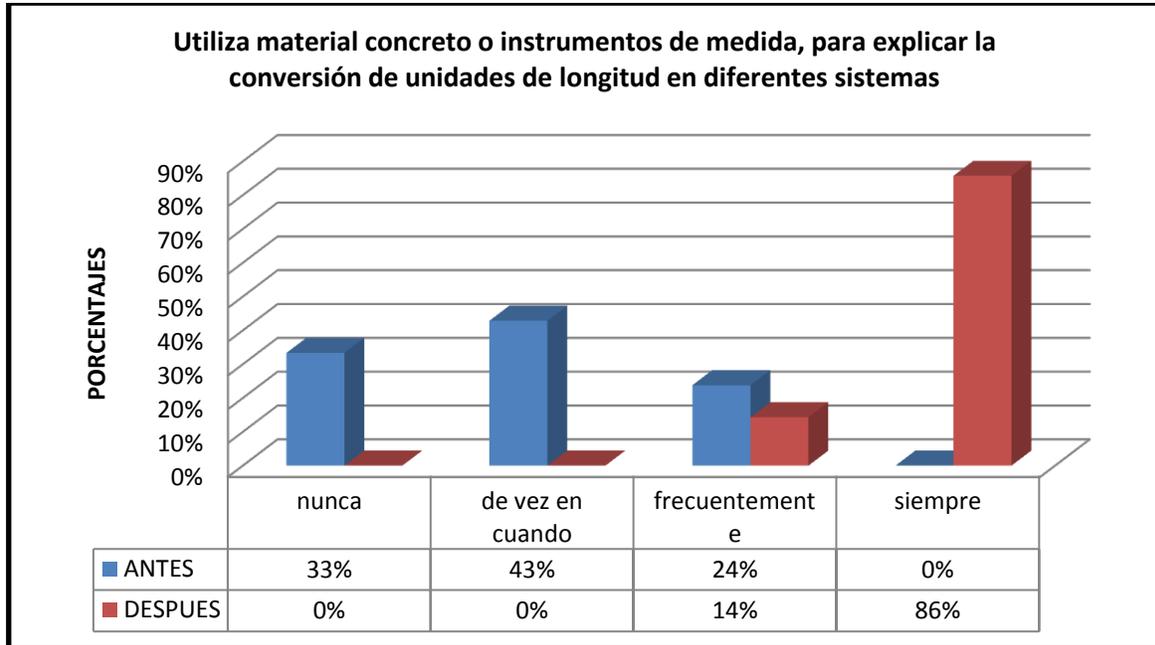


Gráfico 53: Apreciación 7º ítem antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González

El gráfico muestra que el 33% y el 43% de los alumnos consideran que nunca y de vez en cuando respectivamente, se utilizaba material concreto o instrumentos de medida para explicar conversiones de unidades de longitud en diferentes sistemas antes de la intervención. Después de la intervención el 86% piensan que siempre se utilizó material concreto o instrumentos de medida para explicar conversiones de unidades de longitud en diferentes sistemas.



Respecto a la octava afirmación:

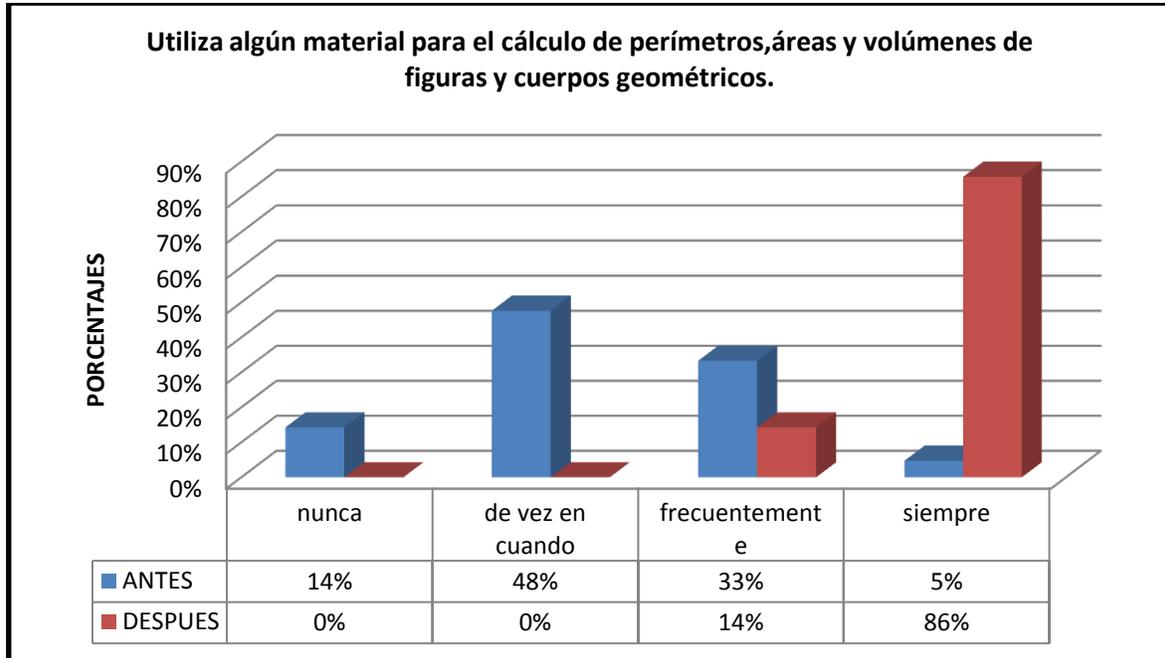


Gráfico 54: Apreciación 8º ítem antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González

En el gráfico se observa que el 5% y el 48% de los alumnos consideran que siempre y de vez en cuando respectivamente, se utilizaba material para el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos antes de la intervención. Después de la intervención el 86% piensan que siempre se utilizó material para el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.



Respecto a la novena afirmación:

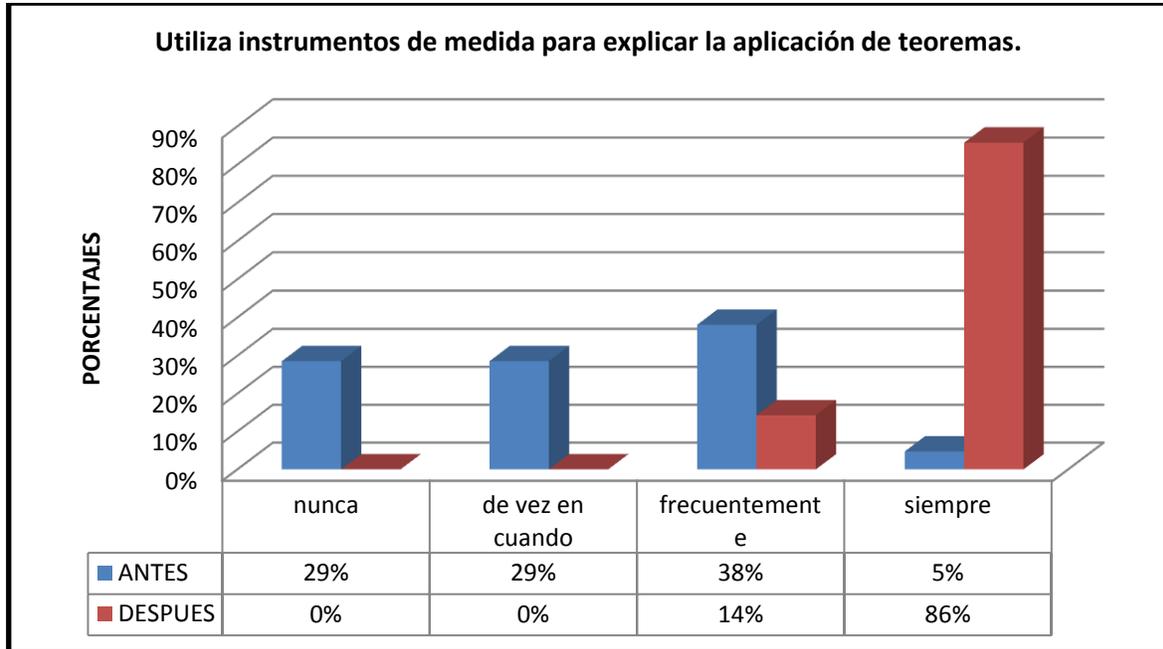


Gráfico 55: Apreciación 9º ítem antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González

El 38% y el 5% de los alumnos consideraban que frecuentemente y siempre respectivamente, se utilizaban instrumentos de medida para la aplicación de teoremas antes de la intervención. Después de la intervención el 86% piensan que siempre se utilizó instrumentos de medida para la aplicación de teoremas.



Respeto a la afirmación décima:

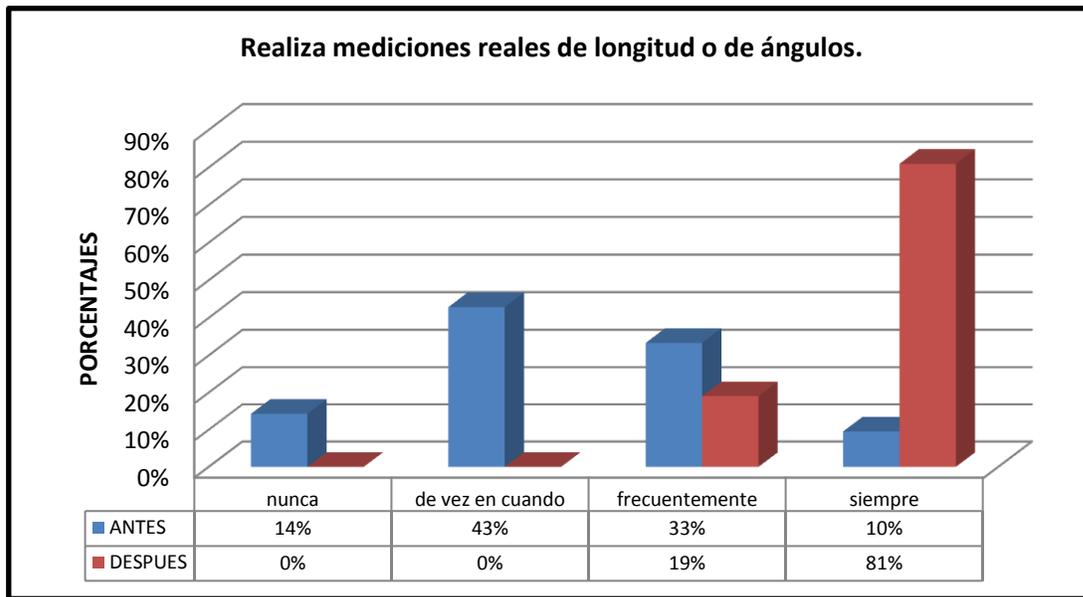


Gráfico 56: Apreciación 10º ítem antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González

El gráfico muestra que el 43% y el 10% de los alumnos consideraban que de vez en cuando y siempre respectivamente, se realizaban mediciones reales de longitudes y ángulos antes de la intervención. Después de la intervención el 81% piensan que siempre se realizó mediciones reales de longitudes y ángulos



Respecto a la onceava afirmación:

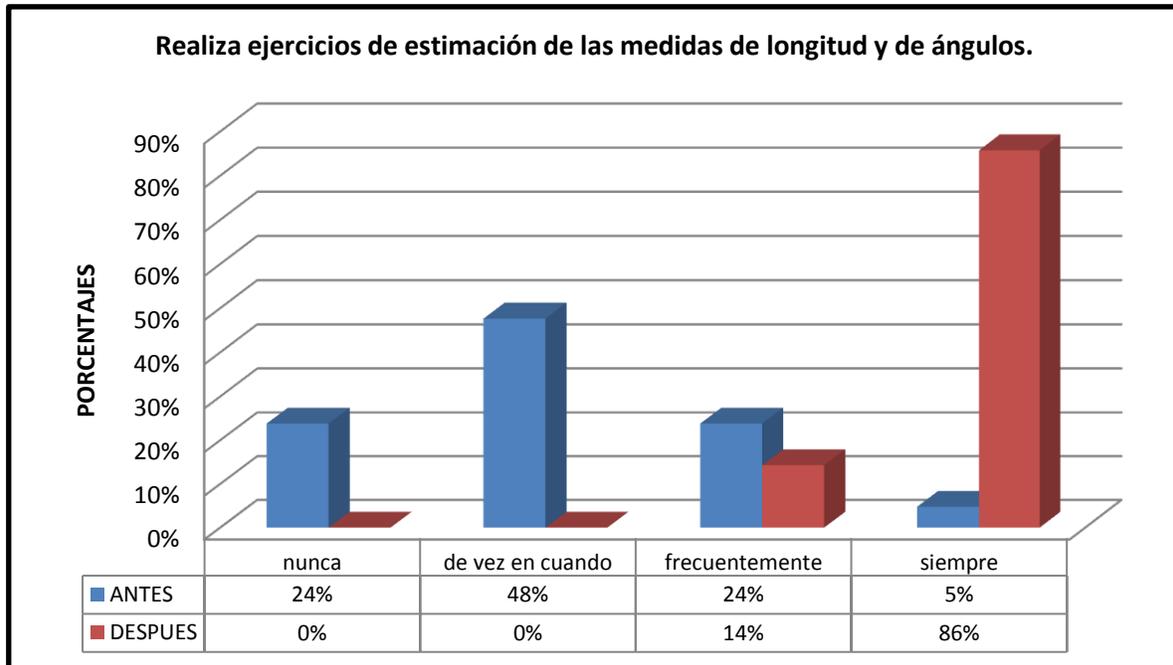


Gráfico 57: Apreciación 11º ítem antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González

Según el gráfico el 48% y el 5% de los alumnos consideran que de vez en cuando y siempre respectivamente, se realizaban ejercicios de estimación de medidas de longitud y ángulos antes de la intervención. Después de la intervención el 86% piensan que siempre se realizó ejercicios de estimación de medidas de longitud y ángulos.

En el cuadro siguiente se resumen los resultados obtenidos antes y después de la intervención.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Nº	PREGUNTAS En las clases de matemática su profesor:	nunca		de vez en cuando		frecuentemente		Siempre	
		antes	después	antes	después	antes	después	antes	Después
1	Desarrolla las actividades en clase de manera que motiva su atención e interés	5%	0%	33%	0%	52%	14%	10%	86%
2	Destaca los aspectos más importantes que debe aprender sobre medida	14%	0%	19%	0%	38%	19%	29%	81%
3	Plantea preguntas para realizar un seguimiento respecto a cómo está aprendiendo el tema de estudio	14%	0%	43%	4%	24%	10%	19%	86%
4	Genera espacios que propician el diálogo entre alumnos y docente durante el desarrollo de la clase	10%	0%	52%	10%	28%	14%	10	76%
5	En la explicación de los temas sobre medida utiliza dibujos, esquemas, carteles, instrumentos de medida, etc.	19%	0%	24%	0%	38%	5%	19%	95%
6	Organiza los contenidos utilizando: cuadros sinópticos, mapas conceptuales, etc.	43%	0%	38%	0%	19%	24%	0	76%
7	Utiliza material concreto o instrumentos de medida, para explicar la conversión de unidades de longitud en diferentes sistemas	33%	0%	43%	0%	24%	14%	0%	86%



UNIVERSIDAD DE CUENCA

8	Utiliza algún material para el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.	14%	0%	48%	0%	33%	14%	5%	86%
9	Utiliza instrumentos de medida para explicar la aplicación de teoremas	29%	0%	29%	0%	38%	14%	4%	86%
10	Realiza mediciones reales de longitud o de ángulos	14%	0%	43%	0%	33%	19%	10%	81%
11	Realiza ejercicios de estimación de las medidas de longitud y de ángulos.	24%	0%	48%	0%	24%	14%	4%	86%

Tabla 21: Cuestionario con apreciación respecto a las estrategias antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González

Como se puede observar, la aplicación de las estrategias diseñadas fueron tomadas de manera positiva por los estudiantes y fueron altamente valoradas, como se aprecia en los porcentajes de la última columna. Se observa que entre el 76 % y el 95% considera que siempre se realizan las actividades planteadas, mientras que antes de la intervención los porcentajes altos están distribuidos en nunca, de vez en cuando y frecuentemente.

Para dar una valoración cuantitativa a la apreciación que tienen los alumnos respecto a las estrategias y recursos utilizados en el aula con respecto al Bloque de Medida, se procedió a asignarle un valor a cada opción: nunca=1, de vez en cuando=2, frecuentemente=3, siempre=4, de tal forma que aquel alumno que aprecie “siempre” en todos los ítems, apreciará las estrategias aplicadas mediante



UNIVERSIDAD DE CUENCA

un puntaje máximo de 44 y un mínimo de 11. Esto con el fin de poder comparar antes y después de la intervención.

CUADRO PUNTAJES DE APRECIACIÓN POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES		
ESTUDIANTES	PUNTAJE ASIGNADO ANTES	PUNTAJE ASIGNADO DESPUÉS
E1	16	44
E2	26	42
E3	26	40
E4	29	44
E5	35	44
E6	32	43
E7	30	44
E8	28	40
E9	31	44
E10	28	44
E11	33	43
E12	17	44
E13	25	41
E14	28	44
E15	20	40
E16	26	42
E17	20	41
E18	27	42
E19	21	40



UNIVERSIDAD DE CUENCA

E20	23	44
E21	15	34

Tabla 22: Puntajes sobre la apreciación respecto a las estrategias antes y después de la intervención.

Elaborado por: María González

4.4 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN.

ESTADÍSTICOS ANTES Y DESPUÉS DE LA INTERVENCIÓN			
		Antes de Intervención	Después de Intervención
Media		25,52	42,10
Mediana		26,00	43,00
Moda		26	44
Desv. típ.		5,627	2,448
Varianza		31,662	5,990
Rango		20	10
Mínimo		15	34
Máximo		35	44
Cuartiles	25	20,50	40,50
	50	26,00	43,00
	75	29,50	44,00

Tabla 23: Estadísticos sobre la apreciación antes y después de la intervención.

Elaborado por: María González

Se observa que la media, la mediana y moda se incrementan después de la intervención, alcanzando los valores máximos de los puntajes asignados por parte de los estudiantes. En cuanto a la dispersión es menor después de la intervención, el valor máximo coincide con el puntaje más alto asignado por parte de los



UNIVERSIDAD DE CUENCA

estudiantes, sobre la apreciación que tienen respecto a las estrategias metodológicas aplicadas y recursos utilizados.

Los cuartiles demuestran que antes de la intervención el 25% de los estudiantes asignaron puntajes entre 20,50 o menos, el 50% asignaron puntajes igual o menos que 26 y el 50% restante mayor a 26; en cuanto al tercer cuartil el 25% supera el puntaje de 29, 50. Después de la intervención el 25% de los estudiantes asignaron puntajes entre 40, 50 o menos, el 50% igual o menos que 43 y el 50% restante mayor a 43; en cuanto al tercer cuartil el 25% tendrá una calificación igual a 44.

4.5 PRUEBA t DE STUDENT:

Cálculo del estadístico t para calificaciones antes y después de la intervención				
Estadístico t calculado	Grados Libertad	Valor critico tabla t de Student	Nivel de confianza	de
-14,325	20	1,72	95%	

Tabla 24: Prueba t de student.
Elaborado por: María González

De acuerdo a los cálculos de la prueba t de Student, la determinación del estadístico t es igual a -14,325 y comparado con el valor crítico de la tabla t de Student con un nivel de confianza del 95% y 20 grados de libertad, se observa que su valor es igual a 1.72, concluyendo que se rechaza la hipótesis de que la apreciación de las estrategias para el aprendizaje antes y después de la intervención es la misma. Aceptando la hipótesis de que la apreciación de los



UNIVERSIDAD DE CUENCA

estudiantes respecto a las estrategias para el aprendizaje de Medida antes y después de la intervención es diferente. Se podría concluir que los estudiantes del 10° “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral tienen una apreciación diferente sobre las estrategias metodológicas y los recursos utilizados después de la intervención, en comparación con lo que era antes de la intervención.

SEGUNDA HIPÓTESIS

4.6 HIPÓTESIS DE TRABAJO: H1:

Las estrategias metodológicas determinan la calidad del aprendizaje de la medida de los estudiantes del 10° “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral.

4.7 HIPÓTESIS NULA: H0:

Las estrategias metodológicas no determinan la calidad del aprendizaje de la medida de los estudiantes del 10° “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral.

Se aplicó una prueba de conocimientos sobre medida antes y después de la intervención cuya valoración fue sobre diez. (Anexo 5)



4.8 ANÁLISIS DE DATOS

Cuadro de calificaciones antes y después de la intervención

NÓMINA	CALIFICACIÓN/10 ANTES	CALIFICACIÓN/10 DESPUÉS
E1	4.3	10
E2	2.1	7.1
E3	1.4	7.9
E4	3.6	8.6
E5	1.4	5.7
E6	3.6	9.3
E7	2.1	7.9
E8	3.6	9.3
E9	2.9	8.6
E10	1.4	9.3
E11	5.7	9.3
E12	3.6	9.3
E13	5	9.3
E14	3.6	7.9
E15	5	6.4
E16	3.6	9.3
E17	1.4	10
E18	2.1	7.1
E19	1.4	7.9
E20	3.6	5
E21	0.7	7.5

Tabla 25: Calificaciones 1 antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González



4.9 RESUMEN DE RESULTADOS

RESUMEN DE ESTADÍSTICOS		
ESTADÍSTICO	ANTES	DESPUÉS
Media	3	8.2
Moda	3.6	9.3
Mediana	3.6	8.6
Varianza	1.9	1.8
Desviación Estándar	1.4	1.4
Valor Mínimo	0.7	5
Valor Máximo	5.7	10
Rango	5	5
Cuartiles		
	25	1.4 7.5
	50	3.6 8.6
	75	3.6 9.3

Tabla 26: Resumen de estadísticos antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Antes de la intervención se observa que la media, mediana y la moda están muy cercanas entre sí, lo que indica un comportamiento casi normal en las calificaciones. En cuanto a la desviación típica no existe mayor dispersión en las calificaciones. Los cuartiles indican que el 25% de las calificaciones son menores o iguales a 1, así mismo el 50% de las calificaciones están igual o menos que 4 y el 50% restante superiores a 4; con relación al tercer cuartil el 25% restante supera la calificación 4.

Al comparar los estadígrafos de las calificaciones de antes y después de la intervención, se observa que existe un incremento significativo en la media, moda, mediana, cuartiles, valor mínimo y máximo.

Interpretando los estadígrafos, se concluye que éstos indican un mejoramiento en el rendimiento que se expresa en las calificaciones.

PRUEBA t DE STUDENT:

Cálculo del estadístico t para calificaciones antes y después de la intervención				
Estadístico t calculado	Grados Libertad	Valor critico tabla t Student	de Nivel de confianza	
-12,104	20	1,72	95%	

Tabla 27: Prueba t de student para calificaciones antes y después de la intervención.
Elaborado por: María González



UNIVERSIDAD DE CUENCA

De acuerdo a los cálculos de la prueba t de Student, la determinación del estadístico t es igual a -12,104 y comparado con el valor crítico de la tabla t de Student con un nivel de confianza del 95% y 20 grados de libertad, se observa que su valor es igual a 1.72, concluyendo que se rechaza la hipótesis de que las estrategias metodológicas no determinan la calidad del aprendizaje de la medida en los estudiantes del 10° “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral. Aceptando la hipótesis de que las estrategias metodológicas determinan la calidad del aprendizaje de la Medida, en los estudiantes del 10^{mo} “D” de Educación Básica del Colegio Daniel Córdova Toral.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Se expondrán conclusiones en tres momentos:

En la fase diagnóstica

- Al aplicar a los alumnos el cuestionario de apreciación sobre las estrategias metodológicas y recursos que se utilizan en el aula con respecto al Bloque de Medida, se pudo evidenciar que las clases se abordaban generalmente desde una perspectiva teórica-abstracta, sin que los estudiantes tengan la oportunidad de realizar mediciones concretas en situaciones reales, empleando los instrumentos de medida correspondientes. Así al responder a la pregunta N° 7 sobre si utiliza material concreto o instrumentos de medida para explicar la conversión de unidades de longitud en diferentes sistemas , el 33% de los alumnos respondieron que nunca y el 43 % de vez en cuando.(Tabla N° 21)
- En la fase diagnóstico se logró comprobar que la enseñanza de medida se la plantea solamente desde el punto de vista de cálculo aritmético de transformación de unidades en el sistema métrico o de su conversión al sistema inglés. Este enfoque abstracto no permite desarrollar en el alumno el sentido mismo de lo que es la medición, su base empírica y su origen



UNIVERSIDAD DE CUENCA

práctico. Puesto que al aplicar la prueba que contenía problemas de enunciado verbal sobre conversión de unidades, cálculo de perímetro, área y ángulos; los resultados no fueron favorables, obteniendo como nota promedio tres sobre diez, como se puede apreciar en la tabla N° 26

En la fase de intervención

- Al bloque de medida generalmente se designa poco tiempo para su estudio, sin embargo, su aprendizaje implica procesos cognitivos, pedagógicos, didácticos que requiere de un espacio de tiempo más amplio para su consideración y tratamiento.
- La aplicación de las estrategias diseñadas en forma de taller, posibilitó que los estudiantes se desenvuelvan en un ambiente distendido, motivó para que trabajen en forma colaborativa y se lograra una comunicación horizontal basada en el diálogo. Esto se sustenta en el hecho de que se esforzaron por completar las hojas de trabajo y las de autoevaluación en la mejor forma posible. Anexo 7
- Los estudiantes se encontraron con situaciones prácticas de medida muy afines a su área de preparación como futuros Bachilleres Técnicos, esto les generó interés por aprender, debido a la importancia de la aplicabilidad cercana a su realidad o formación.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Las estrategias planteadas modificaron el papel que tradicionalmente desempeñaba el docente, transformándolo en orientador de las actividades que realizan los alumnos, con el fin de que logren aprendizajes significativos.
- Las actividades sobre la estimación de medidas se las ejecutó a manera de juego o competencia entre los alumnos y constituyó para ellos un desafío al acercarse más a la medida real, permitiendo de esta manera interiorizar las unidades de medida de longitud y de ángulo.

Fase final de la intervención

- Se evidenció una mejor comprensión de las relaciones matemáticas o fórmulas de perímetros y áreas de superficies, al observar que estas relaciones surgen a partir de un trabajo experimental de medición, traducida en las calificaciones, puesto que el promedio obtenido, después de la intervención, fue de 8,2 sobre 10 (tabla N° 26)
- La guía de estrategias metodológicas para el Bloque de Medida, permitieron al docente contar con una herramienta que facilite la ejecución de actividades tendientes a lograr las destrezas señaladas para este tema.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- El trabajo realizado sobre medida, permitió que los estudiantes se familiaricen con los instrumentos de medición, conozcan los detalles de su construcción, sus escalas, lo que les posibilitará ser más eficientes en todas las actividades que impliquen medida.



5.2 RECOMENDACIONES

- Las estrategias presentadas no necesariamente deben ser ejecutadas en el orden establecido, por ejemplo, las estrategias sobre ángulos se podría aplicar al inicio del tema de razones trigonométricas o de acuerdo a las necesidades que considere el docente.
- Aunque existe flexibilidad en el orden de los temas, es recomendable que los ejercicios de conversión y reducción, se los realice luego de haber trabajado la medición y la estimación, de tal manera que los alumnos tomen conciencia y reflexionen sobre los resultados que obtienen al realizar ejercicios de este tipo.
- Actualmente el docente trabaja en actividades de recuperación pedagógica con los alumnos que están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos, se sugiere aprovechar esta guía de estrategias para su implementación en estas horas de trabajo extra-clase.
- La metodología aplicada para la enseñanza de medida puede ser rediseñada para otros temas relacionados con la matemática en el nivel de bachillerato, considerando las características fundamentales del enfoque constructivista.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Puesto que la temática en realidad es amplia se requiere promover investigaciones en lo referente a estrategias de enseñanza-aprendizaje de medida de áreas de superficies y de volúmenes de cuerpos, debido a que son situaciones mucho más complejas y requieren de un estudio más profundo.
- Otro aspecto que se requiere promover es la investigación de los sistemas de medidas que se utilizan en las zonas rurales (campesinos e indígenas) que tradicionalmente se ha venido utilizando hasta nuestros días. Son conocimientos previos con los que los estudiantes cuentan y deben ser considerados a la hora de desarrollar nuevos conocimientos.
- Realizar jornadas de difusión de los resultados obtenidos en esta investigación para que los docentes de matemática, consideren la posibilidad de utilizar estos materiales en beneficio de los educandos.
- Promover la difusión del presente aporte durante el proceso de formación de docentes de Matemática, para que lo consideren como alternativa en la práctica profesional, fortaleciendo con nuevas propuestas, basadas en conocimientos, metodología y tecnología con el fin de alcanzar calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Ampliar la base bibliográfica y fuentes de consulta sobre el tema de medida en las instituciones que administran la educación, de tal manera, que los



UNIVERSIDAD DE CUENCA

docentes tengan acceso a las mismas, como ejemplo: la búsqueda de recursos en : t`es connect (www.tes.co.uk/teaching-resources).



BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel, David P. *Psicología Educativa, Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas, 1981.
- Baird, David C. *Experimentación*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, SA, 1991.
- Díaz Frida, Hernández, Gerardo. *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. 2ª. ed.* México: Mc Graw Hill, 2002
- Díaz Frida, Hernández Gerardo. *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. 3ª. ed.* México: Mc Graw Hill, 2010.
- Good, Brophy. *Psicología Educativa Contemporánea*. México: McGrawHill, 1996.
- Goos Merrilyn, Gloria Stillmen and Colleen Vale. *Teaching Mathematics Secondary School*. Australia: Allen&Unwin, 2007.
- Ministerio de Educación, Ecuador. *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica*. Quito, 2010.
- Ministerio de Educación del ecuador. *Matemática 10, Texto para estudiantes*. Quito: 2011.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Woolfolk Anita. *Psicología Educativa*. México: Pearson educación, 2010.
- Adamo et al. *La enseñanza de la medida en la Educación General Básica*. Argentina: Buenos Aires, 2001. Fecha de consulta: 8 de octubre del 2011. Disponible en:
<http://www.gpdmatematica.org.ar/publicaciones/medidamodulo1.pdf>
(8 octubre del 2011)
- Camacho, Matías et al. *Las magnitudes y su medida en la educación Primaria*. Canarias: Canarias, septiembre 2003. Fecha de consulta: enero del 2013. Disponible en:
http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/5/DGOIE/PublicaCE/docusup/la%20medida_parte1.pdf
- Chadwick, Clifton. “*La Psicología de aprendizaje del enfoque constructivista*”. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (2001): 111-126. Fecha de consulta: 21 de octubre del 2011. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27031405>
- Chamorro, María del Carmen. “*Aproximación a la medida de magnitudes en la Enseñanza Primaria*” *UNO Revista de Didáctica de las Matemáticas* .Nº 3 (1995): 31-53. Fecha de consulta: agosto del 2013. Disponible en:
<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=637104>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Chamorro, María del Carmen. *Didáctica de las Matemáticas para Primaria. Cap. 8. El tratamiento escolar de las magnitudes y su medida*. Madrid. Pearson Educación. 2003. Fecha de consulta: agosto del 2013. Disponible en:
<http://www.mecaep.edu.uy/pdf/matematicas/mat2/21.pdf>
- Colón, Héctor. “*Desarrollo del concepto de medición en la escuela elemental*”. [Universidad Interamericana de Puerto Rico] N°4 (2009). Fecha de consulta: 3 de octubre del 2011. Disponible en:
<http://cremc.ponce.inter.edu/360/revista360/Documents/Edicion%204/Educacion%20en%20Matematica/Desarrollo%20del%20concepto%20de%20medici%C3%B3n%20en%20la%20escuela%20elemental.pdf>
- Díaz Frida, Hernández Gerardo. *Constructivismo y Aprendizaje Significativo*. Fecha de consulta: 3 de octubre del 2011. Disponible en:
http://perso.telecomparistech.fr/~rodriguez/resources/lde/pedago/construct_as.pdf
- Godino, Batanero, Roa. *Medida de magnitudes y su didáctica para maestros*. Fecha de consulta: 3 de octubre del 2011. Disponible en:
<http://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/5_Medida.pdf>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Gutiérrez Rodríguez, Ángel y Adela Jaime Pastor. *Matemáticas y su Didáctica. Medida de magnitudes. Fecha de consulta: agosto del 2013. Disponible en:*
http://www.uv.es/gutierre/archivos1/magisterio/Medida_MD.pdf)
- Hernández, Ana Isabel et al. “*Condiciones y Estrategias que permiten potenciar la Acción Didáctica Constructivista en Docentes de Matemática*”. *Docencia Universitaria*, Vol. X, Nº 2 (2009): 49-77. Fecha de consulta: 1 de octubre del 2013. Disponible en:
http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/sadpro/Documentos/docencia_vol10_n2_2009/6_ana_hernandez_y_otros.pdf
- Measurement Information. En línea. Fecha de consulta: 11 de octubre del 2011. Disponible en:
<<http://nzmaths.co.nz/measurement-information>>
- Consortium for Policy Research in education. “*Measurement: Student Misconceptions and strategies teaching*”. Fecha de consulta: 11 de octubre del 2011. Disponible en:
http://www.epcae.org/uploads/documents/Measurement_pck_SEP21.pdf
- *Ministerio de Educación del Ecuador*. “*Resultados de pruebas censales 2008*”. Fecha de consulta: 3 de julio del 2013. Disponible en: <http://educacion.gob.ec/desempeno-del-estudiante/>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- Recursos Didácticos para primer año de Bachillerato. Guía Didáctica de Física, Bloque 1, pág. 8. Fecha de consulta: 27 de junio del 2012. Disponible en: http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/09/GUIA_DIDACTICA_DE_1RO_BGU_FISICA_I.pdf
- Ruiz Higuera, María Luisa. “Aprendizaje y matemáticas”. <http://www.mecaep.edu.uy/pdf/matematicas/mat1/3-%20Ruiz%20M%20Aprendizaje%20y%20Matematicas.pdf>
- Serrano, José y Rosa María Pons. “*El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación*”. *REDIE. Revista de Investigación Educativa* vol. 13, Nº 1 (2011): 1-27. Fecha de consulta: octubre del 2013. Disponible en: <http://redie.uabc.mx/index.php/redie/article/view/268>
- tes connect (www.tes.co.uk/teaching-resources). En línea. Fecha de consulta: julio del 2012. Disponible en: <http://www.tes.co.uk/teaching-resource/Measures-length-3007475/>
- Zemelman Steven, Harvey Daniels, Arthur Hyde. *Mejores Prácticas*. Fecha de consulta: 4 de octubre del 2011. Disponible en: <http://www.eduteka.org/MejoresPracticas.php>



ANEXOS

ANEXO 1: PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN

TÍTULO: “ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE DE MEDIDA EN LOS ESTUDIANTES DEL 10^{mo} “D” DE EDUCACIÓN BÁSICA DEL COLEGIO DANIEL CÓRDOVA TORAL”

1. DATOS INFORMATIVOS:

NOMBRE: Colegio Técnico “Daniel Córdova Toral”

DIRECCIÓN: Pasaje el Paraíso N° 2-60

TELÉFONO: 074096506

Email: daniel1cordova1toral@hotmail.com

ESPECIALIDADES:

Técnico Industrial especialización: -“Mecanizado y Construcciones Metálicas”

-“Electromecánica Automotriz”

-“Electrónica de Consumo”

-“Equipos y Máquinas Eléctricas”



2. ANTECEDENTES.

En el Colegio Técnico “Daniel Córdova Toral”, de acuerdo a los resultados de rendimiento académico de los estudiantes, se observa que en los últimos 4 años el promedio de rendimiento menor es en Matemática, además el índice de repitencia es muy alto. En el periodo 2009-2010, 63 alumnos reprobaron en diferentes asignaturas, de estos, 48 reprobaron en matemática. Al comparar por ciclos, en 9º y 10º de Educación Básica es mayor el índice de repitencia que en el Bachillerato.

Estos resultados son motivo de preocupación de los docentes y autoridades. Al buscar las posibles causas de esta situación se concluye que, entre otras, están: la desmotivación, el desinterés, los problemas de índole familiar, la naturaleza abstracta de la asignatura, que es muy evidente en los ciclos de Educación Básica Superior donde se inicia con conceptos algebraicos, aplicación de fórmulas y otros.

3. IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

Lo expuesto en los antecedentes con respecto a la Matemática es también aplicable al tema en particular de la medida. Toma aún mayor relevancia debido a que las especialidades que existen en la Institución son técnicas y una de las actividades fundamentales en estas áreas es la medición.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En vista de lo manifestado es urgente buscar solución a la problemática del bajo rendimiento en Matemática, a la dificultad que presentan la mayoría de alumnos para resolver problemas sencillos de su cotidianeidad y que están relacionados, en su mayoría, con la medición de magnitudes. Es indispensable cambiar la actitud de rechazo y temor a esta asignatura y presentar a la Matemática como algo cercano, parte de la actividad diaria.

Las estrategias metodológicas para el aprendizaje de medida es una propuesta que orienta al docente trabajar en la modalidad de taller, usando material de bajo costo, con lo cual el alumno aprende haciendo, concretamente midiendo en situaciones reales del entorno.

4. OBJETIVOS.

a) OBJETIVO GENERAL:

Implementar estrategias metodológicas para el aprendizaje de la Medida en el 10° “D” de Educación Básica del Colegio “Daniel Córdova Toral”.

b) OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Fundamentar la investigación en base a Teorías Educativas y sus características importantes que avalen la implementación de estrategias



UNIVERSIDAD DE CUENCA

metodológicas para el aprendizaje de la medida en el 10° “D” de Educación Básica.

- Realizar un diagnóstico con el fin de determinar el tipo de estrategias utilizadas en el proceso de enseñanza de la medida en el 10° “D” de Educación Básica.
- Planificar estrategias metodológicas para el aprendizaje de la medida en el 10^{mo} “D” de Educación Básica, con el uso de material concreto.
- Elaborar una guía de aplicación de las estrategias metodológicas para el Aprendizaje de la Medida en el 10^{mo} “D” de Educación Básica, con el uso de material concreto.
- Aplicar el proyecto, mediante la implementación de las estrategias metodológicas.

5. ACTIVIDADES:

- Diagnóstico:

Aplicar prueba basada en un cuestionario a los alumnos y cuestionario de apreciación sobre las estrategias utilizadas en el aula.

Elaborar informe de diagnóstico.

- Planificación de estrategias.

Realizar la planificación de cada estrategia según las destrezas.

Elaborar lista de materiales y herramientas necesarias.



Adquirir y/o recolectar elementos y materiales.

- Elaboración de guía

Diseñar el formato de la guía de aplicación de las estrategias.

Desarrollar las estrategias con el uso de material concreto.

Imprimir documento.

- Aplicación de las estrategias

Seleccionar los alumnos y horarios para la implementación de las estrategias.

Implementar las estrategias.

Evaluar los resultados.

Elaborar informe de resultados.

6. RESULTADOS ESPERADOS

Conocer las estrategias y recursos utilizados en el aula para el estudio de la geometría y medida.

Conocer los resultados de la prueba aplicada sobre conocimientos de geometría y medida.

Contar con varias estrategias diseñadas de acuerdo a las destrezas que se deben desarrollar en el Décimo de Educación Básica.

Disponer de recursos y herramientas de bajo costo necesarios para la implementación de cada estrategia.

Disponer de una guía de aplicación de las estrategias para la enseñanza-aprendizaje de medida.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Contar con un listado de alumnos que participan en la implementación del proyecto y el permiso de las autoridades y de los padres de familia.

Los alumnos seleccionados participan en los talleres.

Mejores resultados de las evaluaciones aplicadas al final de la implementación de las estrategias.

Informe de resultados.

7. RECURSOS

Instrumentales: Herramientas, instrumentos de medida de longitud de uso común, elementos del entorno, copias de hojas de trabajo de los alumnos, material de escritorio, pliegos de papel periódico, cartulinas, láminas de fomix, tijeras.

Financiero: El costo del proyecto será cubierto en su totalidad por María González.

Tecnológicos: Computadora, memoria flash, impresora

Humanos: Alumnos y docentes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

8. PRESUPUESTO:

PRESUPUESTO				
EQUIPOS	UNIDAD	COSTO POR UNIDAD	NÚMERO DE UNIDADES	COSTO TOTAL
EQUIPOS				
computador	1	700	1	700
Memoria flash	1	10	1	10
impresora	1	60		60
MATERIALES				
marcadores	1	0,75		
cartón	1	1,5		
cartulinas	1	1,25		
diseño e impresión guía de actividades	1 ejemplar	150	1	150
herramientas	varias			40
equipo y material	varios			40
copias	1	0,02	550	11
Papel bond	1 resma	4	2	8
lápices	1	0,5	40	20
esferos	1	0,4	4	1,6
cartucho impresora	1	12	1	12
folder	1	0,5	4	2
imprevistos				50
TOTAL			1122,6	



9. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

AÑO	2012		2013										
MES	nov.	dic.	ener.	febr.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	agos.	sept.	oct.	nov.
ACTIVIDADES													
Diagnóstico													
Aplicar prueba basada en un cuestionario a los alumnos y cuestionario de apreciación sobre las estrategias utilizadas en el aula.													
Revisar planes del ministerio y plantel													
Analizar Bibliografía.													
Procesar la información y elaborar informe.													
Planificación de Estrategias													
Realizar la planificación de cada estrategia según contenidos.													
Realizar lista de material y herramientas necesarias.													
Adquirir y /o recolectar los elementos y materiales.													
Elaboración de guía													
Diseñar el formato de la guía de actividades.													
Desarrollar las actividades con el uso de material propuesto.													
Imprimir el documento.													
Validación													
Seleccionar a los alumnos y horarios.													
Implementación de las actividades.													
Evaluar los resultados.													
Elaborar informe.													



10. EVALUACIÓN DEL PROYECTO.

ANTES

El Décimo “D” del Colegio Daniel Córdova Toral no contaba con estrategias metodológicas y recursos para la enseñanza-aprendizaje de medida.

Los docentes no contaban con una guía de aplicación de las estrategias.

AHORA.

El Décimo “D” del Colegio Daniel Córdova Toral cuenta con estrategias metodológicas y recursos para la enseñanza-aprendizaje de la medida.

Los docentes cuentan con una guía de aplicación de las estrategias.

DESPUÉS

El Décimo “D” aplica las estrategias metodológicas y recursos para la enseñanza – aprendizaje de medida.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Elaborado por:

María González Prado

PROFESORA DEL PLANTEL

El presente proyecto fue presentado a las autoridades del Colegio Daniel Córdova

Toral

x
Tlg. Santiago González

RECTOR



Lic Jorge Armijos

VICERRECTOR



Isabel Buestán

DIRECTORA DEL ÁREA

DE MATEMÁTICAS



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 2: INFORME DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS A LA DIRECTORA DEL ÁREA

Cuenca, 21 de junio del 2013

Lic. Isabel Buestán

DIRECTORA DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL COLEGIO "DANIEL CÓRDOVA TORAL"

Ciudad.

De mi consideración:

El presente tiene la finalidad de informarle a usted que se ha culminado con el proyecto de intervención, como parte del trabajo de Tesis de la Maestría en Docencia de la Matemática, que cursé en la Universidad de Cuenca.

En el proyecto de intervención participaron 21 alumnos del 10º "D" de Educación Básica, quienes fueron seleccionados por el Ingeniero Fernando Campoverde, profesor de la asignatura, considerando que son alumnos que no han alcanzado los aprendizajes requeridos.

El proyecto consistió en la implementación de las Estrategias Metodológicas para el aprendizaje de Medida. Se trabajó durante cinco sábados en horario de 7h30 a 9h30, para esto se tramitó la autorización de los padres de familia y de las autoridades de la institución.

Cada una de las estrategias implicó una secuencia de actividades que tuvieron como fin lograr desarrollar las destrezas requeridas por el Ministerio de Educación con respecto al Bloque de Medida, para lo cual se utilizó material concreto de bajo costo e instrumentos de medida. Se trabajó en lo referente a la medición, conversión y estimación de longitudes, de ángulos, cálculo de perímetros y áreas de superficies. Las actividades fueron desarrolladas en la modalidad de talleres, factor que permitió el trabajo colaborativo.

Adjunto el cronograma con los temas que se trabajaron en cada uno de los talleres.

Atentamente,

María González Prado

PROFESORA DE PLANTEL

Recibido
21 - Junio - 2013
Isabel Buestán



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 3: INFORME AL PROFESOR DE MATEMÁTICA

Cuenca, 24 de junio del 2013

Ing. Fernando Campoverde

PROFESOR DE MATEMATICAS DEL 10^{mo} "D" DEL COLEGIO DANIEL CORDOVA TORAL

De mi consideración.

La presente tiene por finalidad informarle que el grupo de alumnos que fue reportado por su persona como estudiantes que no lograron los aprendizajes requeridos en el primer quimestre, participaron en el proyecto de intervención sobre Estrategias Metodológicas para el aprendizaje de Medida, realizado los días sábados desde el 4 de mayo hasta el 1^o de junio del presente año, en horario de 7h 30 a 9h 30.

El proyecto consistió en la implementación de Estrategias Metodológicas para el aprendizaje de Medida. Cada una de las estrategias implicó una secuencia de actividades que tuvieron como fin lograr desarrollar las destrezas planteadas por el Ministerio de Educación a través del documento de Actualización y Fortalecimiento Curricular con respecto al Bloque de Medida, para lo cual se utilizó material concreto de bajo costo e instrumentos de medida.

Los temas que se abordaron fueron: medición de longitudes en el Sistema Internacional y en el Sistema Inglés, conversión y estimación de longitudes, conversión, estimación y medida de ángulos en el Sistema Circular y Sistema Sexagesimal, cálculo de perímetros y de áreas de superficies.

Las clases se desarrollaron en talleres, lo que permitió fomentar el trabajo colaborativo y se logró un mejor desempeño de los estudiantes.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

En lo referente a la evaluación, se consideró los siguientes aspectos: hojas de trabajo de los alumnos, lecciones escritas, fichas de observación, autoevaluación y prueba final. Las calificaciones se detallan en el cuadro adjunto.

Debo indicar que los alumnos Ambuludi Jonnathan y Mosquera David, únicamente han asistido a dos clases por lo que no se les ha asignado una calificación.

Como se había quedado al inicio de este proyecto, que los alumnos que asistan a este taller se les asignaría una calificación que sería considerada para el último parcial, por lo que cumplo en darle a conocer estas calificaciones.

Segura de haber logrado los objetivos planteados en beneficio de nuestros alumnos, dejo constancia de mi agradecimiento especial a su persona por su gentil colaboración.

Atentamente

María González

PROFESORA DEL PLANTEL.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

CALIFICACIONES DE LOS ALUMNOS QUE ASISTIERON AL TALLER DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE DE MEDIDA.

Nº	Nomina	1º nota	2º nota	3º nota	4º nota	Prueba final	promedio
1		1	i	i		5.86	
2		10	8	10	10	10	9.6
3		7.5	8	10	10	7.14	8.53
4		10	7	10	10	7.86	8.97
5		10	6	5	10	8.57	7.91
6		5	8	10	10	5.71	7.74
7		10	10	10	8	9.29	9.46
8		10	6	5	8	7.86	7.37
9		10	6	10	10	9.29	9.06
10		i	3	i			
11		8	6	10	8	8.57	8.11
12		7	5	5	10	9.29	7.26
13		10	10	10	10	9.29	9.86
14		8	7	10	10	9.29	8.86
15		10	9	10	10	9.29	9.66
16		5.5	8	5	10	7.86	7.27
17		10	9	5	10	6.43	8.09
18		10	8	5	10	9.29	8.46
19		3	9	10	10	10	8.4
20		10	10	10	10	7.14	9.43
21		8	10	7	8	7.86	8.17
22		5	7	10	8	5	7
23		5	7	10	10	7.5	7.9
							8.47

Recibido 24 junio / 2013.

María González P.

PROFESORA DEL PLANTEL

Ing. Fernando Campoverde

PROFESOR DE MATEMÁTICA DEL 10º "D"



ANEXO 4: CUESTIONARIO DE APRECIACIÓN SOBRE LAS ESTRATEGIAS

El presente cuestionario tiene como objetivo identificar las estrategias metodológicas y recursos que se utilizan en el aula para el aprendizaje de Medida; por lo que se le solicita comedidamente se sirva responder a las siguientes cuestiones:

Se le agradece marcar con una equis (x) la alternativa que considere pertinente.

En las clases de matemáticas su profesor:	nunca	De vez en cuando	frecuentemente	siempre
1.- Desarrolla las actividades en clase de manera que motiva su atención e interés.				
2.-Destaca los aspectos más importantes que debe aprender sobre medida.				
3.-Plantea preguntas para realizar un seguimiento respecto a cómo está comprendiendo el tema de estudio.				
4.-Genera espacios que propician el diálogo entre alumnos y docente durante el desarrollo de la clase.				
5.-En la explicación de los temas sobre medida utiliza dibujos, esquemas, carteles, instrumentos de medida, etc.				



UNIVERSIDAD DE CUENCA

6.-Organiza los contenidos utilizando: cuadros sinópticos, mapas conceptuales, etc.				
7.-Utiliza material concreto o instrumentos de medida, para explicar la conversión de unidades de longitud en diferentes sistemas.				
8.-Utiliza algún material para el cálculo de perímetros, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.				
9.-Utiliza instrumentos de medida para explicar la aplicación de teoremas.				
10.-Realiza mediciones reales de longitud o de ángulos.				
11.-Realiza ejercicios de estimación de las medidas de longitud y de ángulos.				



ANEXO 5: CUESTIONARIO DE MEDIDA

La aplicación de esta prueba tiene como objetivos conocer sus dificultades al estudiar los bloques de Medida e implementar acciones para que las supere; por lo que se le solicita comedidamente responder a las siguientes cuestiones:

Marque con una equis (x) la alternativa que considere pertinente.

1.- El aula de clase mide 4,5 m de ancho por 5 m de largo ¿Cuántos metros cuadrados de baldosas se requieren para cubrir el piso?

19 m ²	22,5 m ²	25 m ²	20,5 m ²
-------------------	---------------------	-------------------	---------------------

2.-Utilice el factor de conversión y escriba el resultado de 5 hm en dm

5hm * _____ = dm

3.- El ancho del pizarrón es 124 cm, esto equivale a:

1m 24 cm	1,24 cm	1200mm	124 m
----------	---------	--------	-------

4.-Ordene de menor a mayor las siguientes medidas de longitud:

1 pie, 2 pulgadas, 20 cm, 1 m.

.....
-------	-------	-------	-------



UNIVERSIDAD DE CUENCA

5.- Observe en el aula los objetos listados en la primera columna, estime la medida de las dimensiones de dichos objetos y escriba en el cuadro siguiente los datos con la unidad correspondiente.

Objeto	Valor estimado en el Sistema Internacional
pizarrón	Largo= Ancho=
pared frontal	Base= Altura=
borrador de pizarrón	Largo= Ancho= Espesor=
lápiz	Largo= Grosor=
la punta del esfero	Largo= Grosor =



UNIVERSIDAD DE CUENCA

6.- Estime la medida de los ángulos graficados y una con una línea al valor que corresponda:

Gráficos	Medidas
	315°
	$\frac{4}{\pi} \text{ rad}$
	-120°
	$\pi \text{ rad}$



UNIVERSIDAD DE CUENCA

7.-Ordene de mayor a menor las siguientes medidas de ángulos en radianes, sin convertirlas a grados:

$$\frac{5\pi}{3}, \frac{\pi}{4}, \frac{7\pi}{6}, \pi, \frac{\pi}{2}$$

.....
-------	-------	-------	-------	-------

8.-En un parque de atracciones hay una rueda moscovita como se ilustra en la Fig. 1.

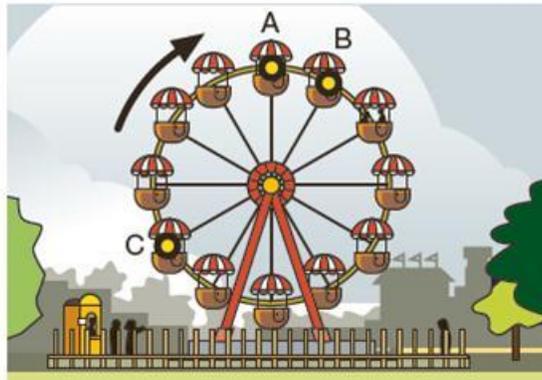


Fig. 1

8.1.-¿Qué ángulo debe girar la rueda para que la cesta que se encuentra en A ocupe el lugar de la que se halla en B?

8.2.- ¿Qué ángulo debe girar la rueda para que la cesta que se encuentra en A ocupe el lugar de la que se halla en C?



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Resuelva los siguientes problemas:

Utilice los instrumentos de medida correspondientes y/o el cuadro resumen de perímetros, áreas y volúmenes de figuras y cuerpos geométricos.

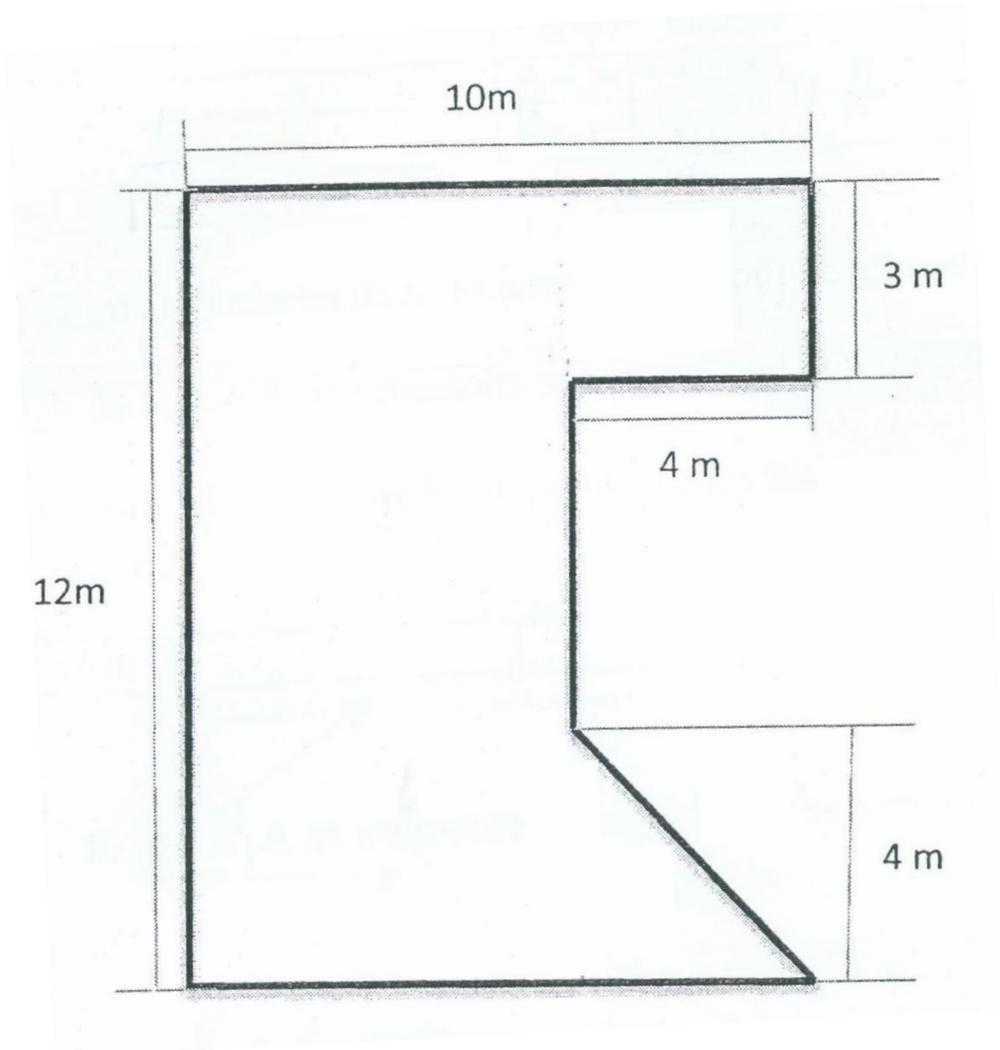


Fig 2



UNIVERSIDAD DE CUENCA

- 1.-Calcule el perímetro y área del polígono irregular representado en la Fig. 2
- 2.-Si el gráfico anterior representa un piso y se desea cubrir con cerámica. ¿Diga cuántos m^2 de cerámica se requieren?
- 3.-En el contorno de este piso se desea colocar rastreras de madera, ¿Diga cuántos metros de rastreras se necesita?
- 4.-Se desea forrar con papel rojo la superficie lateral y con papel amarillo las bases de una lata de durazno. (A cada alumno se le proporciona una lata).
 - 4.1.-Realice un gráfico e indique las dimensiones que debe tener el papel rojo y determine su área
 - 4.2.-Realice un gráfico e indique las dimensiones que debe tener el papel amarillo para cada base y determine su área respectiva.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

ANEXO 6: FIRMAS DE ASISTENCIA DE LOS ALUMNOS

COLEGIO TÉCNICO DANIEL CÓRDOVA TORAL

PERIODO LECTIVO 2012-2013

ALUMNOS QUE PARTICIPAN EN EL PROYECTO DE INTERVENCIÓN: ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA EL APRENDIZAJE DE MEDIDA EN LOS ESTUDIANTES DEL 10º "D" DEL COLEGIO DANIEL CÓRDOVA TORAL

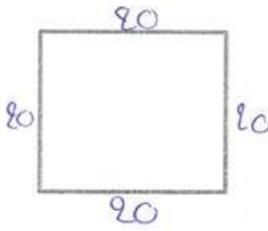
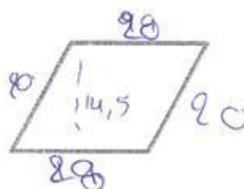
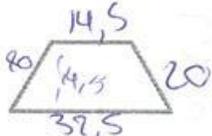
Nº	NÓMINA	sabado 4 de mayo del 2013	OBSERVACIONES
1			
2		Marco CASTRO	
3		Bryan Espinoza	
4		Jonathan Alvar	
5		Ismael Huilaco	
6		Jonathan Alvar	
7		Erick Lavanda	
8			
9			
10			
11		Juan Pachar	
12		Edgar Pizar	
13		Juan Pulgarin	
14		Ismael RIVERA	
15			
16		Christian Sando	
17		Christian Sando	
18		Sebastian Sabao	
19		Andrés Tigre	
20		Julio Macancelo	
21		Javier Otevala	
22		Bryan Ortega	
23		FRANKLIN PARRA	
24		Alex Ortiz	
25			

ACTIVIDADES:



ANEXO 7: HOJAS DE TRABAJO DE LOS ALUMNOS

b) Con las siete fichas del tangram armar 6 figuras nuevas y registre el perímetro y área respectiva en el siguiente cuadro:

figura	perímetro	Área
1 Formar un cuadrado 	80 cm	400 cm ²
2 Formar un rectángulo 	84 cm	400 cm ²
3 Formar un paralelogramo 	98 cm	400 cm ²
4 Formar un trapezoide 	87 cm	400 cm ²



ANEXO 8: FOTOS



Los alumnos armando y midiendo las figuras con las fichas del tangram.



Midiendo la dimensión de una brocha en pulgadas.



Los alumnos miden el perímetro del aula y longitudes de partes de su cuerpo.



Construyendo el transportador de ángulos en grados y radianes.



Siguiendo las instrucciones para ubicar puntos en el plano, midiendo distancias y ángulos.