

# UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN  
ESPECIALIDAD: MATEMÁTICA E INFORMÁTICA



**“UTILIZACIÓN DEL GEOPLANO CIRCULAR PARA EL APRENDIZAJE  
DE CIRCUNFERENCIA EN LAS ALUMNAS DEL SEXTO GRADO DE  
PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AURORA INES TEJADA  
DEL DISTRITO DE ABANCAY-2010”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN**

**PRESENTADO POR LAS BACHILLERES:**

- ELIZABETH URRUTIA HUAMAN
- PATRICIA ZENOBIA BARRETO PRADO

**ASESORES:**

- Lic. Javier CARLÍN RAMOS
- Lic. Virgilio QUISPE DELGADO

Abancay, setiembre del 2011

PERÚ



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC	
CÓDIGO	MFN
T EMI U 2011	BIBLIOTECA CENTRAL 28 MAR 2012
FECHA DE INGRESO:	00041
Nº DE INGRESO:	

**“UTILIZACIÓN DEL GEOPLANO CIRCULAR PARA  
EL APRENDIZAJE DE CIRCUNFERENCIA EN LAS  
ALUMNAS DEL SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA AURORA INES TEJADA  
DEL DISTRITO DE ABANCAY-2010”**



## **DEDICATORIA**

*A mis padres Francisco y Margarita gestores de mi autoformación personal.*

*Al aliciente de mis triunfos, al arrimo de mis tristezas y a los deslices, al más claro ejemplo que con Amor y Esfuerzo todo se puede.*

## **ELIZABETH**

*A mis padres, hermanos y sobre todo a mi pequeña pero gran familia por su apoyo moral, que hicieron posible el logro de mis objetivos para mi superación personal.*

## **PATRICIA ZENOBIA**



## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de investigación fue concretado gracias al apoyo incondicional de muchas personas quienes a su vez también hicieron posible su culminación.

Primeramente queremos agradecer a la Directora y los profesores de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada por habernos permitido aplicar nuestro proyecto de investigación, ya que en todo momento supieron colaborarnos con las sesiones de aprendizaje, nuestros más sinceros agradecimientos para estas personas.

Por un lado agradecemos profundamente a los asesores: Lic. Javier Carlín Ramos y el Lic. Virgilio Quispe Delgado, quienes con su enorme sabiduría por la Ciencia de la Educación nos brindaron la oportunidad y ayuda permanente para seguir avanzando esta maravillosa aventura que es la Investigación; gracias por ser nuestros mentores.

Asimismo agradecemos infinitamente a todos nuestros docentes por permitirnos un espacio de su valioso tiempo y brindarnos sus conocimientos, ya que fueron en muchas ocasiones determinantes en el proceso de nuestra formación profesional para así alcanzar un grado más y estar donde estamos, pero muy particularmente agradecemos al Ingeniero cuyas iniciales son E.A.P.O.

Por otro lado, nuestro eterno agradecimiento a la UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURIMAC, por darnos la oportunidad de habernos albergado primeramente como estudiantes, luego optar el grado de Bachiller y finalmente concretar con uno de nuestros sueños más preciados como es el grado de Licenciatura.

Finalmente, nuestros pensamientos quedan cortos para agradecer a todos aquellos que colaboraron en nuestra formación profesional.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	Pág. 10
INTRODUCCIÓN.....	14

### CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1 DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.1.1 Descripción del problema.....	16
1.1.2 Formulación del problema.....	20
Problema general.....	20
Problemas específicos.....	20
1.2 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
1.3 LIMITACIONES.....	23
1.4 FORMULACIÓN DE OBJETIVOS.....	23
1.4.1 Objetivo general.....	23
1.4.2 Objetivos específicos.....	23
1.5 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	24
1.5.1 Hipótesis general.....	24
1.5.2 Hipótesis específicos.....	24
1.6 VARIABLES Y DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES:	
VARIABLE INDEPENDIENTE Y VARIABLE DEPENDIENTE.....	24
1.7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
1.7.1 Tipo de investigación y nivel investigación.....	26
1.7.2 Método de investigación y diseño de investigación.....	26



1.7.3 Población.....	26
Características y delimitaciones.....	27
Ubicación espacio temporal.....	27
Muestra.....	27
1.7.3.1 Técnicas de muestreo no probabilístico.....	27
1.7.3.2 Tamaño y cálculo de la muestra.....	28
1.7.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
1.7.4.1 Técnicas.....	28
1.7.4.2 Instrumentos.....	28
1.7.5 Descripción de la experimentación.....	29
1.7.6 Procesamiento y análisis de datos.....	29
1.7.6.1 Estadística descriptiva.....	29
1.7.6.2 Estadística Inferencial.....	30
1.7.7 Prueba de hipótesis.....	30
1.7.7.1 Formulación de hipótesis nulas y alternas.....	30
Hipótesis general.....	30
Hipótesis específicas.....	30
1.7.7.2 Selección de pruebas estadísticas.....	31
1.7.7.3 Condiciones para rechazar o aceptar las hipótesis.....	32

## CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL.....	35
2.1 Antecedentes de la investigación.....	35
2.1.1 Estudios de carácter internacional.....	35



2.1.2 Estudios de carácter nacional.....	37
2.1.3 Estudios de carácter local.....	40
2.2 MARCO TEÓRICO.....	44
2.2.1 Recursos didácticos.....	44
2.2.2 Material.....	44
2.2.3 Material Educativo.....	46
2.2.3.1 Funciones de los materiales educativos.....	47
2.2.3.2 Clasificación de los materiales educativos.....	49
2.2.3.3 Criterio de selección de los materiales educativos.....	49
2.2.3.4 Importancia.....	51
2.2.3.5 Criterios de evaluación de los materiales educativos.....	52
2.2.4 Material Manipulativo.....	53
2.2.4.1 Ventajas de los materiales manipulativos.....	54
2.2.4.2 Niveles de aprendizaje a través de la manipulación de materiales.....	55
2.2.5 Referencias sobre geoplano.....	56
2.2.5.1 Antecedentes del geoplano.....	56
2.2.5.2 Geoplano.....	58
2.2.5.3 Tipos de Geoplanos.....	59
2.2.5.4 Geoplano como material manipulativo.....	61
2.2.5.5 Los objetivos más importantes que se consiguen con el geoplano.....	62
2.2.5.6 Funciones del Geoplano Circular.....	63
2.2.5.7 Contenidos que podemos trabajar con el geoplano.....	64
2.2.6 Aprendizaje.....	65
2.2.6.1 Teorías del aprendizaje.....	66
2.2.7 Aprendizaje de la Geometría.....	73



2.2.7.1	Aprendizaje de Circunferencia.....	74
2.2.7.1.1	Importancia del estudio de la circunferencia.....	74
2.2.7.1.2	Nociones básicas.....	74
2.2.7.1.3	Lugar geométrico.....	75
2.2.7.1.4	Circunferencia.....	75
2.2.7.1.5	Círculo.....	75
2.2.7.1.6	Elementos de la circunferencia.....	76
2.2.7.1.7	Longitud de la circunferencia.....	77
2.2.7.1.8	Ángulo.....	78
2.2.7.1.9	Propiedades de la circunferencia.....	78
2.2.7.1.10	Ángulos en la circunferencia.....	79
2.2.8	Enseñanza de la Geometría.....	81
2.2.9	Desarrollo del pensamiento en la Geometría.....	83
2.2.10	Método de aprendizaje.....	84
2.2.10.1	Método del Tándem.....	84
2.3	MARCO CONCEPTUAL.....	85
2.3.1	Educación.....	87
2.3.2	Aprendizaje.....	87
2.3.3	La enseñanza.....	88
2.3.4	Enseñanza creativa.....	88
2.3.5	Aprendizaje matemático.....	89
2.3.6	Enseñanza de la matemática.....	89
2.3.7	Aprendizaje significativo.....	89
2.3.8	Material estructurado.....	89
2.3.9	Material no estructurado.....	89



### CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	90
3.1 Análisis de datos.....	91
3.1.1 Análisis de resultados de la variable independiente.....	91
3.1.2 Análisis de resultados de la variable dependiente.....	97
3.2 Verificación y contrastación de la hipótesis.....	106
3.2.1 Verificación de la hipótesis general.....	106
3.2.2 Verificación de las hipótesis específicas.....	111
3.3 Discusión de resultados.....	126
CONCLUSIONES.....	127
RECOMENDACIONES.....	129
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	130
ANEXOS.....	132



## ÍNDICE DE CUADROS

		Pág.
CUADRO N° 1	La frecuencia absoluta de las alumnas del grupo experimental en las funciones del geoplano circular en el aprendizaje de circunferencia.....	91
CUADRO N° 2	La frecuencia absoluta de las alumnas del grupo experimental en el geoplano circular y sus aplicaciones en la resolución de problemas.....	94
CUADRO N° 3	La frecuencia absoluta de las alumnas del grupo experimental en el geoplano circular como material didáctico en el uso de la circunferencia y sus elementos.....	97
CUADRO N° 4	La frecuencia absoluta de las alumnas del grupo experimental en el geoplano circular en las mediciones de las longitudes de la circunferencia.....	100
CUADRO N° 5	La frecuencia absoluta de las alumnas del grupo experimental en el geoplano circular como estrategia de aprendizaje en las propiedades de la circunferencia.....	103
CUADRO N° 6	Resultados de las pruebas de pre-test y post-test del grupo experimental...	107
CUADRO N° 7	Resultados de las pruebas de pre-test y post-test del grupo control.....	108
CUADRO N° 8	Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo experimental.....	112
CUADRO N° 9	Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo control...	113
CUADRO N° 10	Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo experimental.....	117
CUADRO N° 11	Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo control.....	118
CUADRO N° 12	Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo experimental.....	122
CUADRO N° 13	Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo control.....	123



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
GRÁFICO N° 1	Funciones del geoplano circular en el aprendizaje de circunferencia..... 92
GRÁFICO N° 2	Geoplano circular y sus aplicaciones en la resolución de problemas..... 95
GRÁFICO N° 3	Geoplano circular como material didáctico en el uso de la circunferencia y sus elementos..... 98
GRÁFICO N° 4	Geoplano circular en las mediciones de las longitudes de la circunferencia..... 101
GRÁFICO N° 5	Geoplano circular como estrategia de aprendizaje en las propiedades de la circunferencia..... 104
GRÁFICO N° 6	Distribución normal -Z- de la hipótesis general..... 109
GRÁFICO N° 7	Gráfico del promedio de notas del grupo experimental y control..... 110
GRÁFICO N° 8	Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo experimental y control para la prueba de la hipótesis N° 1..... 114
GRÁFICO N° 9	Distribución normal -Z- de la hipótesis específico N°1..... 115
GRÁFICO N° 10	Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo experimental y control para la prueba de la hipótesis N° 2..... 119
GRÁFICO N° 11	Distribución normal -Z- de la hipótesis específico N° 2..... 120
GRÁFICO N° 12	Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo experimental y control para la prueba de la hipótesis N° 3..... 124
GRÁFICO N° 13	Distribución normal -Z- de la hipótesis específico N° 3..... 125



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación trata sobre la utilización del geoplano circular para el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada. Este material didáctico está orientado a mejorar el aprendizaje de circunferencia.

El objetivo es determinar el grado de contribución de la utilización del geoplano circular en el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del grado antes mencionado, identificar las funciones del geoplano circular en el aprendizaje de circunferencia y de esta manera comprobar la diferencia del aprendizaje significativo entre el grupo experimental y el de control.

Nuestra hipótesis general es: La utilización del geoplano circular contribuye positivamente al aprendizaje de circunferencia en las alumnas de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada, para el contraste de la prueba de hipótesis se utilizó la distribución normal de la diferencia de las medias.

Para ello analizaremos las pruebas de entrada, fichas de observación y pruebas de salida, las cuales se aplicarán a ambos grupos, asimismo, se utilizó la frecuencia absoluta, media aritmética, polígono de frecuencias, desviación estándar, máximo y mínimo y el procesamiento de datos se efectuó mediante la utilización del programa estadístico computarizado en el SPSS versión 18, todo ello representado a través de cuadros y gráficos.

Teniendo como población 123 alumnas y de ellas conforman 60 alumnas (30 para el grupo experimental y 30 para el grupo control), se aplicaron las pruebas de entrada (pre test) y las pruebas de salida (post test), para ambos grupos las pruebas de entrada contrastaron una media de dos de nota; lo cual indica que ambos grupos se encontraban en el mismo grado de aprendizaje o en las mismas condiciones. Después de utilizar el geoplano circular en las sesiones didácticas en el grupo experimental y sin este recurso para el grupo control, se

observó diferencias en el nivel de aprendizaje en el grupo experimental con respecto al grupo control en el que no se utilizó el geoplano circular; considerando el nivel de significancia de 5% y un nivel de confianza al 95%.

Cabe resaltar que el grupo control obtuvo en la prueba de salida (post test) un promedio aritmético de seis de nota, mientras que el grupo experimental obtuvo de promedio aritmético de doce de nota. Es decir, la utilización del geoplano circular duplicó su promedio con respecto al grupo control.

## ABSTRACT

The present works of investigation treats on the utilization of the geoplano circulate for the learning of circunferencia in the students of the sixth degree of primary of the Educative Institution Aurora Inés Tejada. The utilization of this geoplano circulate is oriented to improve the learning of circunferencia.

The aim is to determine the degree of contribution of the utilization of the geoplano circulate in the learning of circumference in the students of the sixth degree of primary, identify the functions of the geoplano circulate in the learning of circumference and of this way check the difference of the significant learning between the group experimental and control in the students of the sixth degree of primary of the Educative Institution Aurora Inés Tejada.

Our general hypothesis is: The utilization of the geoplano circulate contributes positively to the learning of circunferencia in the students of the sixth degree of primary of the Educative Institution Aurora Inés Tejada, for the contrast of the proof of hypothesis will use the normal distribution of the difference of the averages for a sample sixteen students.

For this will analyse the proofs of entrance, fichas of observation and proofs of exit, which will apply to both groups, likewise, used the absolute frequency, average arithmetical, polygon of frequencies, standard deviation, maximum and minimum and the procesamiento Of data effect by means of the utilization of the statistical program computarizado in the SPSS version eighty, all this represented through pictures and graphic.

For a sample of sixteen students (thirteen for the experimental group and thirteen for the group control), Applied the proofs of entrance (pre test) and the proofs of exit (post test), for both groups the proofs of entrance contrasted an average of two (two of note); the what indicate that both groups found in the same degree of learning or in the same conditions. But after using the Geoplano Circulate in the didactic sessions in the experimental group and a traditional education for the group control, observed differences in the level of learning in the

experimental group regarding the group control in which did not use the Geoplano Circulate; pues the level of significancia that considered was of five % to a level of confidence of nineteen and five %.

Fits reator that in the group control in the proof of exit (post test) achieved an average arithmetic of six (six of note), whereas the experimental group his average arithmetic was twelve (twelve of note); it is to say, the utilization of the geoplano circulate duplicate his average regarding the group control.

## INTRODUCCIÓN

El conocimiento de las matemáticas en todas sus ramas, es indispensable, pues gracias a ella podemos: contar objetos, leer, escribir números, realizar cálculos y razonar con números, y son aspectos de muchas de las tareas más sencillas con que se enfrentan día a día las personas y a su vez son muy trascendentales para su existir. La geometría, es una de las ramas de la matemática, considerada como una materia viva, llena de interés y muy útil dentro y fuera de la clase.

Si bien no todas las ramas de la matemática a lo largo de la enseñanza primaria pueden reducirse a juegos, si resulta indispensable la manipulación de materiales didácticos que propicia el auto estudio, auto aprendizaje y el trabajo en equipo, se entiende que éstos proporcionan al maestro una fuente inagotable de ideas con las que tenemos que interesar al alumno por la geometría, es así que esta rama tiene por objetivo estudiar a las figuras geométricas, sus propiedades, características, etc.

En la rama de la geometría se desarrollan varios temas y uno de ellos es el tema que se ha investigado sobre la circunferencia, ha de potenciar sin duda una actitud positiva en el alumno, que permita comprender y desenvolverse de mejor manera en el entorno en el que vive.

A raíz de todo lo mencionado anteriormente surge esta investigación, la utilización del geoplano circular entendida éste como material didáctico, y es éste material el que nos permite desarrollar de manera práctica, interesante y experimental; el tema de circunferencia útil y de fácil aplicación, que busca desarrollar el pensamiento reflexivo de las alumnas y obtener resultados significativos.

Analizando los anteriores planteamientos, surge la idea de llevar a cabo el estudio de investigación que lleva por título: “Utilización del geoplano circular para el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora

Inés Tejada del Distrito de Abancay-2010”, es presentada con la finalidad de optar el título profesional de Licenciada en Educación en la especialidad de Matemática e Informática.

El propósito de esta investigación es, proponer una herramienta metodológica para mejorar el aprendizaje de la circunferencia en sexto grado de primaria, cuya herramienta es el geoplano circular; el cual permite que las alumnas interactúen y socialicen en pares.

El informe se ha organizado en tres capítulos: En el **primer capítulo**, se detalla el planteamiento del problema, haciendo un diagnóstico de la situación real del proceso enseñanza-aprendizaje de la circunferencia; luego, la definición y formulación del problema que nos orienta el camino de la investigación, formulación de objetivos que queremos lograr con la investigación, formulación de hipótesis, operacionalización de variables y la metodología de la investigación que hace referencia a la explicación del diseño de la investigación, población y selección de la muestra.

El **segundo capítulo** refiere al marco referencial en el se detalla los antecedentes del problema de investigación, marco teórico el cual hace una revisión de las posturas epistemológicas y el campo de conocimiento en el cual se apoya la investigación y por último contamos con el marco conceptual.

Y finalmente el **tercer capítulo**, contempla el análisis de los datos obtenidos a través de la aplicación de las pruebas de entrada y salida conocidas como pre y post test respectivamente, asimismo las fichas de observación; para poder contrastar las hipótesis utilizando la estadística descriptiva y por la distribución normal diferencia de medias.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción y formulación del problema

#### 1.1.1 Descripción del problema

Los sistemas educativos en el mundo han sido objeto de diversas políticas y programas internacionales de organismos como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), El Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA) y otros han abordado e invertido una gran cantidad de recursos económicos en temas importantes para visualizar la educación como tema global con tendencias explícitas hacia la calidad educativa.

La UNESCO, se ha planteado como un objetivo ambicioso, construir la paz en la mente de las personas mediante la educación, las ciencias naturales, sociales y la comunicación, ya que considera que la educación juega un papel importante como ente esencial para el desarrollo humano, la reducción de la pobreza, la promoción de los valores universales, la tolerancia y como reto las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, y como tal ha direccionado “Educación para Todos”, celebrada en la ciudad Jomtien - Tailandia con su bandera de mejorar todos los

aspectos de la calidad de la educación para el año 2015; sin embargo en un país como el nuestro, todavía estamos muy lejos de alcanzar estos objetivos propuestos.

PISA, es una muestra de cooperación entre los países participantes para evaluar en qué medida los jóvenes están preparados para hacer frente a los desafíos de la sociedad de hoy. Sin embargo cabe comentar, que al haberse aplicado en nuestro país dicha evaluación, el resultado de esta ha sido pésima, evidenciándose el bajo nivel de aptitudes, capacidades y conocimientos en relación a las actividades básicas de comprensión lectora y lógico matemática de nuestros estudiantes, lo cual demuestra que estamos con una educación baja en calidad de acuerdo a estándares internacionales y el estudiante peruano no está globalizado en lo cultural, y por lo tanto con escasas de aptitudes para ingresar en el mundo de la alta competitividad y de globalización del mundo moderno.

En el Perú la Educación está considerada como soporte fundamental del sistema social, teniendo como pilares fundamentales la equidad, calidad y participación, acertadamente considerado como primera prioridad de nuestro sistema político; tal y como afirma CORBALÁN, F: “El sistema educativo, como todo gran sistema social tiene una gran inercia, y quienes nos encargamos de mantenerla somos los profesores en su conjunto”, así mismo, el Consejo Nacional de la Educación, órgano consultivo del Ministerio de Educación, al tratar las políticas educativas nacional al 2021, manifiesta que “Poco a poco, pero con firmeza, se viene entendiendo que el derecho a la educación no se reduce a la existencia de cuatro paredes y un pizarrón, sino que abarca una serie de condiciones y propiedades que se sintetizan en las nociones de acceso, disponibilidad, permanencia y calidad”.

Actualmente se conoce, y de modo unánime, que la realidad en el que atraviesa nuestra Educación Regional y Local, donde se manifiesta concretamente en el campo



del área de la matemática, la enseñanza ha de ser más lógica y razonada que la impartida tradicionalmente, más mecánica, abstracta y memorística. Ante estas situaciones ya antes mencionada, según El Proyecto Educativo Nacional al 2021 (PEN), no se está logrando una verdadera educación tal como esta propuesta, es decir, en nuestro departamento con respecto a otros departamentos se tiene menor rendimiento académico en matemática, ya que a esto lo certifica los diferentes eventos respecto a concursos nacionales de conocimientos dadas, ubicándonos entre los últimos lugares, todo esto conlleva a una reflexión profunda y que a partir de ella se tiene que abrir nuevos caminos, pero, que estas hagan obtener mejores resultados.

Experiencias directas contraídas en este proceso de enseñanza – aprendizaje, conlleva a una reflexión profunda en el que hacer educativo, donde muchos profesores en el nivel primario de este ámbito local, desconocen el verdadero rol que juega la utilización de materiales didácticos en el área de matemática y más aun en la geometría, si se daría el caso se tendría mejores resultados y que el aprendizaje de las alumnas se daría de manera tan real y significativa, por lo tanto esto conlleva a la utilización de este material, dejando a un lado la enseñanza tradicional y para así lograr resultados óptimos, es en este nivel en el que los profesores deben enfatizar que las alumnas logren desarrollar la capacidad de manejar conceptos básicos, para que posteriormente en el nivel secundario esto se dé a través de etapas y considerando ciertas dificultades.

“El conocimiento de las matemáticas básicas, es un instrumento indispensable en nuestra sociedad; contar objetos, leer, escribir números, realizar cálculos y razonar con números, son aspectos de muchas de las tareas más sencillas con que se enfrentan cada día las personas”. (BAROODY, 1988. Pág.13). La matemática al igual que la

geometría, siendo esta última una de las ramas de la matemática, pues, es considerada como una materia viva, llena de interés y muy útil dentro y fuera de la clase.

Si bien no todas las matemáticas a lo largo de la enseñanza primaria pueden reducirse a juegos, si resulta indispensable la manipulación de materiales didácticos, se entiende que éstos proporcionan al maestro una fuente inagotable de ideas con las que tenemos que interesar al estudiante por la geometría, ya que esta rama tiene por objetivo estudiar a las figuras geométricas, sus propiedades, características, etc., es por ello la importancia de considerar que los educandos asimilen y fijen en su mente los contenidos de manera significativa y reconstruyan lo aprendido; a lo largo de su currículum por la escuela.

Así mismo, la geometría desarrolla varios temas y entre ellos tenemos a la circunferencia visto desde esta óptica, ha de potenciar sin duda una actitud positiva en el alumno, que permita comprender y utilizar en un mayor grado el entorno en que vive.

A raíz de los diferentes resultados obtenidos en las evaluaciones a las que se sometió el país y siendo estos alarmantes en el área de matemática por la puntuación que se ha obtenido tal como lo refiere la Unidad de Medición de la Calidad Educativa del Ministerio de Educación, los resultados de la evaluación aplicadas en el año 2001 demuestran que existen deficiencias en cuanto a conceptos básicos de la geometría y la ausencia de materiales didácticos. Esta investigación se da con el hecho de ofrecer al maestro la utilización de materiales didácticos, haciendo referencia al geoplano circular ya que en este se puede hacer y desarrollar de manera práctica, interesante y experimental el tema de circunferencia útil y de fácil aplicación, que busca desarrollar el pensamiento reflexivo de las alumnas y obtener resultados trascendentes, que no sólo tendrán implicaciones en la geometría sino en otras áreas de estudio, sin olvidar

que todos estos recursos no constituyen un objetivo en sí mismos, sino un vehículo para el aprendizaje de la geometría en el tema de circunferencia.

La utilización del geoplano circular en el nivel primario, en el área de matemática es de vital importancia, puesto que las alumnas experimentan en forma directa y en forma grupal sociabilizando sus conocimientos. Habiendo detectado problemas de aprendizaje en geometría específicamente en el tema de circunferencia en las alumnas del sexto grado de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada y la falta de utilización de materiales educativos, considerando importante el tema de circunferencia por su trascendencia y aplicación en nuestro entorno; sobre este tema, muchas de las alumnas no tienen conocimientos básicos, y las veces que se ha desarrollado no fue significativa para las alumnas generándose así un problema para todas las que culminan su nivel primario, arrastrando estas deficiencias durante sus estudios secundarios.

### **1.1.2 Formulación del problema**

#### **Problema general:**

¿En qué medida el uso del geoplano circular contribuye en el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay - 2010?

#### **Problemas específicos:**

- ¿Qué grado de aprendizaje sobre circunferencia tienen las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010?
- ¿Qué funciones cumple el uso del geoplano circular en el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010?

- ¿Existen diferencias significativas en el aprendizaje de circunferencia entre el grupo experimental y el grupo control en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010?

## 1.2 Justificación e importancia de la investigación

El problema de investigación nace a raíz de la problemática nacional, el aprendizaje de las ciencias, de la matemática en particular, es deficiente. Esto se expresa en la cantidad considerable de alumnos desaprobados; es decir, el bajo rendimiento en matemática es un problema latente. Esta problemática se observa también en Apurímac, hecho que lo confirma y lo ratifica la Unidad de Medición de la Calidad Educativa del Ministerio de Educación (2001), ubicando a este departamento en últimos lugares en las diferentes evaluaciones nacionales correspondientes al área de matemática; en Abancay los resultados también son deficientes.

La experiencia, apreciación y contacto directo con los educandos en las diferentes Instituciones Educativas en las cuales realizamos prácticas pre profesionales de la ciudad de Abancay, en la Institución Educativa Aurora Inés Tejada y en otras instituciones se pudo observar una escasa preparación en recursos y materiales didácticos, que un porcentaje considerable de docentes se limitan a clases expositivas, en donde la poca participación de las alumnas produce un pobre rendimiento académico en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, motivo por el cual se obtienen resultados desfavorables en la mayoría de alumnas en esta asignatura. Conseguir esta mejora conlleva la necesidad de una reflexión profunda y a su vez proponer una alternativa sobre el uso de materiales didácticos como es el geoplano circular.

Investigaciones acerca de los materiales didácticos en el medio y su influencia en la disposición para el aprendizaje de las matemáticas, manifiesta que por falta de utilización de estos materiales provoca bajos rendimientos académicos y por ello hay un vacío en

cuanto al verdadero rol que cumple el material didáctico, haciendo referencia al geoplano circular en el tema de circunferencia, por lo tanto, esta investigación tiene como finalidad ampliar los conocimientos de las alumnas del sexto grado de primaria para lograr trascendencia en el nivel secundario y de esta manera generalizar resultados que levanten nuevas ideas o recomendaciones que sirvan de base para una nueva propuesta o eventual teoría, con el fin de mejorar nuestra educación.

En relación con dicho aspecto, la investigación busca desarrollar capacidades que ayuden a mejorar su aprendizaje en el tema de circunferencia, de igual manera, cambiar la visión errada (tediosa, monótona, abstracta, compleja y entre otras) con que se enseña la matemática, puesto que el geoplano circular aplicado a la geometría se torna un material constructivo que potencia y enriquece las estructuras mentales. El geoplano circular es un elemento que facilita muchísimo la comprensión de muchos conceptos y propiedades geométricos.

El geoplano circular resulta ser altamente motivador, atractivo, divertido, cercano a su propia realidad. Es así que su uso para el aprendizaje de la circunferencia se tornaría altamente eficaz, buscamos generar una nueva alternativa para el aprendizaje de la circunferencia, a partir de este material didáctico geoplano circular para su buen desempeño en las Instituciones Educativas de esta ciudad, lo cual permitirá que los educandos se enfrenten posteriormente de una mejor forma a los niveles de exigencia que les depara sus estudios futuros y en la sociedad en que se encuentren inmersos.

Habiendo mencionado las diferentes situaciones en los cuales nos encontramos, se propone la utilización de este material en la enseñanza de la circunferencia en las diversas Instituciones Educativas, en una enseñanza manipulativa y de interés para todo tipo de alumnos estando en el nivel donde se encuentren.

### **1.3 Limitaciones**

Para la presente investigación se encontró la siguiente limitación:

- Escasa bibliografía especializada del tema, limita posibilidades de mejor enfoque del presente trabajo de investigación, la misma que será subsanada en espacios fuera de la región, acudiendo de esta manera a la información Web y/o a los medios de tecnología de la información y la comunicación.

### **1.4 Formulación de objetivos:**

#### **1.4.1 Objetivo General:**

Determinar el grado de contribución de la utilización del geoplano circular en el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay – 2010.

#### **1.4.2 Objetivos Específicas:**

- Determinar el grado de aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010.
- Identificar las funciones del geoplano circular en el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010.
- Comprobar la diferencia del aprendizaje significativo entre el grupo experimental y el grupo control en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010.

## **1.5 Formulación de hipótesis:**

### **1.5.1 Hipótesis general:**

La utilización del geoplano circular contribuye positivamente al aprendizaje de circunferencia de las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay – 2010.

### **1.5.2 Hipótesis específicos:**

- Si el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada mejora significativamente se deduce entonces que el material educativo geoplano circular es favorable.
- Las funciones del uso del geoplano circular son adecuadas entonces favorecen el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010.
- En las alumnas del grupo experimental donde se aplica el geoplano circular, su aprendizaje será mucho más significativo que las alumnas del grupo control que se emplea una enseñanza tradicional.

## **1.6 Variables y definición operacional de variables:**

- **Variable Independiente:** Utilización del Geoplano Circular.
- **Variable Dependiente:** Aprendizaje de circunferencia.

### OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICE
<p style="text-align: center;"><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización del geoplano circular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El geoplano circular como material didáctico.</li> <li>• El geoplano circular como material que permite la formación de las figuras geométricas.</li> <li>• El geoplano circular y sus funciones.</li> <li>• El geoplano circular como proceso de aprendizaje.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipula, toca y se relaciona con el geoplano circular.</li> <li>• Forma, define conceptos de nociones geométricas a través del geoplano circular.</li> <li>• Permite el pensamiento reflexivo a través del uso del geoplano circular.</li> <li>• Permite el trabajo en pares de forma lúdica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipula y experimenta con el geoplano circular</li> <li>• Maneja, interpreta y resuelve haciendo uso del geoplano circular.</li> <li>• Reconoce, identifica, diferencia, ubica, representa, grafica y relaciona elementos, propiedades y ángulos de la circunferencia en el geoplano circular.</li> <li>• Manipula, experimenta, ubica, explica y representa generando en las alumnas un conflicto cognitivo.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje de circunferencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La circunferencia y sus elementos.</li> <li>• Longitud de la circunferencia.</li> <li>• Propiedades de la circunferencia.</li> <li>• Ángulos en la circunferencia.</li> <li>• Ejercicios de aplicación y problemas propuestos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de circunferencia y círculo.</li> <li>• Elementos.</li> <li>• Longitud de la circunferencia</li> <li>• Ángulos interiores y exteriores.</li> <li>• Propiedades de la circunferencia.</li> <li>• Ángulos en la circunferencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia entre circunferencia y círculo.</li> <li>• Reconoce los elementos de la circunferencia: centro, cuerda, radio, diámetro, flecha o sagita, arco, recta tangente, punto de tangencia, recta secante.</li> <li>• Relaciona radio y diámetro.</li> <li>• Conoce: ángulo central, ángulo inscrito, ángulo semi-inscrito, ángulo interior, ángulo exterior (dos secantes), ángulo exterior (secante y tangente), ángulo exterior (dos tangentes), ángulo ex inscrito, ángulo inscrito en una semi-circunferencia.</li> </ul>

## 1.7 Metodología de la investigación

### 1.7.1 Tipo y nivel de investigación

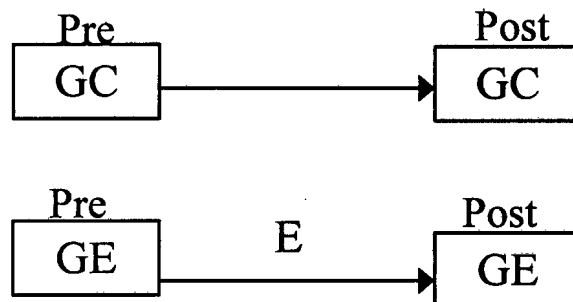
De acuerdo al fin que persigue el tipo de investigación es experimental, por cuanto se basa en el análisis causal y consiste en la identificación de algunas variables relevantes en situación natural o social para reproducirlos en contextos de labor y se manipula la variable independiente y ver sus efectos en la variable dependiente o variable experimental.

La investigación se centra principalmente en un nivel experimental con base cuasi- experimental con el fin de observar y establecer el grado de influencia del geoplano circular, en el aprendizaje de circunferencia.

### 1.7.2 Método y diseño de investigación

El método de la investigación es de observación, enumeración y medición.

De acuerdo a la naturaleza de estudio se utilizará un diseño cuasi-experimental, de dos grupos con “pre test” y “post test”



#### Leyenda:

GC: Grupo Control

GE: Grupo Experimental

Pre: Pre test

Pos: Pos test

E: Variable experimental (El geoplano circular)

### 1.7.3 Población

La población a investigar está conformada por 123 alumnas matriculadas en el sexto grado “A”, “B”, “C” y “D” de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay.



### **Características y delimitación**

Son niñas cuya edad comprende entre las edades de 10 a 12 años de edad, que se encuentran en el sexto grado del nivel primario, procedentes de los distritos de Abancay, Tamburco y otros, de una situación económicamente media y baja en un ámbito urbano. Así mismo podemos mencionar que cuentan con una infraestructura escolar adecuada pero con servicios higiénicos limitados.

Sus límites son:

- Por el Norte : Jr. Arequipa
- Por el Sur : Jr. Lima
- Por el Este : Av. Núñez
- Por el Oeste : Jr. Huancavelica

Tiene un área total de 35000 m<sup>2</sup> (aproximadamente).

### **Ubicación espacio-temporal**

La Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay, está ubicada y delimitada entre los espacios ya antes mencionada, provincia de Abancay del departamento de Apurímac; pertenece a la Unidad de Gestión Educativa Local Abancay (UGEL) la ejecución será el presente año 2011.

#### **1.7.4 Muestra**

El tamaño de la muestra está relacionado con los objetivos del estudio y las características de nuestra población.

Nuestra muestra consta de 60 alumnas del sexto grado (secciones “A” y “B”), donde en la sección “A” hacen un total de 30 alumnas y en la sección “B” cuenta con 30 alumnas.

La sección “A” fue el grupo experimental y la sección “B” fue el grupo control.

##### **1.7.4.1 Técnicas de muestreo: probabilística, no probabilística**

La técnica de muestreo será **no Probabilístico**, dado que la muestra es reducida e intencional por ello es conveniente trabajar con esta técnica de muestreo.

#### 1.7.4.2 Tamaño y cálculo de la muestra

La muestra ya está definida por lo cual no se utiliza método alguno para calcular la muestra.

#### 1.7.5 Técnicas e instrumentos de la de recolección de de datos

Para la siguiente investigación utilizaremos las siguientes técnicas e instrumentos.

TÉCNICA	INSTRUMENTOS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Observación directa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ficha de observación</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Experimentación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pre test</li><li>• Guías de prácticas</li><li>• Pos test</li></ul>

##### 1.7.5.1 Técnicas:

**Observación directa.-** Nos permite determinar el desenvolvimiento de los estudiantes en el manejo del geoplano circular y observar cómo actúan en el proceso de aprendizaje realizando las actividades como la formación de figuras planas permitiéndonos determinar la actitud del manejo frente al Geoplano circular.

**Experimentación.-** Se utilizará en la parte central de la investigación en el Grupo experimental para poder verificar si el uso del geoplano circular como material didáctico hace más práctico y dinámico la sesión de aprendizaje de circunferencia.

##### 1.7.5.2 Instrumentos:

**Ficha de observación.-** La ficha de observación estructurada nos permitirá ver el manejo y desenvolvimiento sobre actitud y/o comportamiento que presentan las alumnas al utilizar el geoplano circular en las diversas actividades realizadas durante las sesiones de clases de circunferencia.

Para lo cual aplicaremos una ficha de observación por cada sesión desarrollada.

**Pre test.-** Se aplica una prueba de resolución de casos para medir el nivel de conocimientos sobre circunferencia en ambos grupos en una escala Vigesimal de 1 a 20 de puntuación.

**Guías de prácticas.-** Las guías de prácticas nos sirven de apoyo para poder ver los avances del grupo experimental y nos permitirán cumplir con los objetivos y metas que se han trazado en la investigación

**Post test.-** Se aplica una prueba de resolución de casos para medir el nivel de conocimientos obtenidos sobre circunferencia mediante la utilización del geoplano circular, y en ambos grupos en una escala Vigesimal de 1 a 20 de puntuación.

### **1.7.6 Descripción de la experimentación**

Para realizar la siguiente investigación, emplearemos los siguientes procedimientos:

- Primero se determinó la muestra de 60 alumnas de forma intencional (secciones “A” y “B”: grupo experimental y control respectivamente).
- Se inicia con una prueba de entrada o llamada también pre test, aplicadas a ambos grupos en el mismo horario para no llegar en un contraste de respuesta de parte de las alumnas.
- De igual manera las fichas de observación se aplicaron desde la primera sesión de aprendizaje hasta la última.
- El tema de circunferencia considerado en la Geometría se entregó en las guías de práctica y se aplicó en diez sesiones de aprendizaje. Cabe la aclaración que la cantidad de sesiones fue lo necesario y suficiente para terminar el tema.
- Según el Diseño Curricular Nacional 2010 (Pp. 204), los temas a desarrollar son:
  - Circunferencia y círculo
  - Elementos de la circunferencia
  - Longitud de la circunferencia
  - Propiedades de la circunferencia
  - Ángulos en la circunferencia

Estos temas se desarrollaron paralelamente en ambos grupos con la diferencia de que en el grupo experimental se utilizó el Geoplano Circular; mientras tanto en el grupo control fue dictado tradicionalmente.

- Se finalizó con una prueba final de post test.

### **1.7.7 Procesamiento y análisis de datos:**

#### **1.7.7.1 Estadística descriptiva**

- Media aritmética
- Tabla de frecuencias
- Polígono de frecuencias
- Gráfico de barras



- Desviación estándar
- Coeficiente de variación
- Máximo y Mínimo

#### 1.7.7.2 Estadística inferencial

El procesamiento de datos, se efectuará mediante la utilización del programa estadístico computarizado de Statistical Package for Social Science SPSS versión 18; para contrastar la hipótesis, la cual se realizó mediante la distribución normal diferencia de medias.

### 1.7.8 Prueba de hipótesis

#### 1.7.8.1 Formulación de hipótesis nulas y alternas

Se formularon las hipótesis nulas ( $H_0$ ) y las hipótesis alterna ( $H_1$ ), planteadas a continuación:

- **Hipótesis General:**

$H_0$ : No existen diferencias significativas entre los promedios de notas del aprendizaje del grupo experimental y grupo control en la prueba de salida.

$H_1$ : El promedio de notas del aprendizaje del grupo experimental es mayor a la del grupo control en la prueba de salida.

- **Hipótesis Específicas:**

a.  $H_0$ : No existen mejoras significativas entre los promedios de notas del aprendizaje mediante la utilización del material educativo Geoplano Circular del grupo experimental en las fichas de observación.

$H_1$ : El promedio de las notas del aprendizaje mediante la utilización del material educativo Geoplano Circular, es mayor al del grupo control en las notas de las fichas de observación.

b.  $H_0$ : No existen diferencias significativas entre los promedios de notas del aprendizaje de circunferencia mediante las funciones del uso del Geoplano Circular del grupo experimental y grupo control en las fichas de observación.

**H<sub>1</sub>:** El promedio de notas del aprendizaje de circunferencia mediante las funciones del uso del Geoplano Circular del grupo experimental es mayor al del grupo control en las fichas de observación.

c. **H<sub>0</sub>:** No existen diferencias significativas entre los promedios de notas del aprendizaje de circunferencia con la utilización del Geoplano Circular y el grupo control donde se emplea una enseñanza tradicional en las fichas de observación.

**H<sub>1</sub>:** El promedio de notas del aprendizaje de circunferencia del grupo experimental es mucho más significativo que las alumnas del grupo control donde se emplea una enseñanza tradicional en las fichas de observación.

#### 1.7.8.2 Selección de pruebas estadísticas:

En esta investigación para la contrastación de la hipótesis se utilizó la prueba estadística de la distribución normal diferencia de medias, que está definida como:

$$Z = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y}}}$$

**Donde:**

$\bar{x}$ : Es la media del grupo experimental.

$\bar{y}$ : Es la media del grupo control.

$\mu_x$ : Promedio del grupo experimental.

$\mu_y$ : Promedio del grupo control.

$S_x^2$ : Varianza del grupo experimental.

$S_y^2$ : Varianza del grupo control.

$n_x$ : Tamaño del grupo experimental.

$n_y$ : Tamaño del grupo control.



### 1.7.8.3 Condiciones para rechazar o aceptar las hipótesis

En esta investigación se consideró un nivel de significancia de 0,05, el cual implica que el trabajo de investigación tiene el 95% de seguridad y confianza y sólo el 5% de riesgo a cometer el error. Según MOYA, R. (Pp. 409), en términos de probabilidad el 0,95 es una probabilidad de éxito y el 0,05 es una probabilidad de fracaso.

Para la prueba de hipótesis se realizó los siguientes pasos:

#### Para la hipótesis general:

i. Tenemos la hipótesis nula  $H_0: \mu_x = \mu_y$

La hipótesis alterna  $H_1: \mu_x > \mu_y$

ii. Nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$

iii. El estadístico de prueba: Dado que ( $n_x = 30$ ;  $n_y = 30$ )  $\geq 30$  usaremos la distribución normal diferencia de medias.

iv. Determinaremos la región crítica y la región de aceptación de acuerdo “Z obt.” (Z obtenido).

Para el grupo experimental	Para el grupo control
Media: $\bar{x} = 12,00$	Media: $\bar{y} = 6,00$
Desviación: $S_x = 2,063$	Desviación: $S_y = 2,908$
Varianza: $S_x^2 = 4,257$	Varianza: $S_y^2 = 8,455$
Máx. = 17	Máx. = 13
Mín. = 09	Mín. = 00
Muestra: $n_x = 30$	Muestra: $n_y = 30$

$$Z = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y}}} \Rightarrow Z = \frac{(12,00 - 6,00) - (0 - 0)}{\sqrt{\frac{4,257}{30} + \frac{8,455}{30}}}$$

Por lo tanto:  $Z = 9,22$

v. Aceptamos de acuerdo a los resultados la hipótesis alterna ( $H_1$ )

#### Para la hipótesis específico 1

i. Tenemos la hipótesis nula  $H_0: \mu_x = \mu_y$

La hipótesis alterna  $H_1: \mu_x > \mu_y$

- ii. Nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$
- iii. El estadístico de prueba: Dado que ( $n_x = 30$ ;  $n_y = 30$ )  $\geq 30$  usaremos la distribución normal diferencia de medias.
- iv. Determinaremos la región crítica y la región de aceptación de acuerdo “Z obt.” (Z obtenido).

Para el grupo experimental	Para el grupo control
Media: $\bar{x} = 12,40$	Media: $\bar{y} = 6,93$
Desviación: $S_x = 2,127$	Desviación: $S_y = 2,728$
Varianza: $S_x^2 = 4,524$	Varianza: $S_y^2 = 7,444$
Máx. = 18	Máx. = 13
Min. = 08	Min. = 02
Muestra: $n_x = 30$	Muestra: $n_y = 30$

$$Z = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y}}} \Rightarrow Z = \frac{(12,40 - 6,93) - (0 - 0)}{\sqrt{\frac{4,524}{30} + \frac{7,444}{30}}}$$

Por lo tanto:  $Z = 8,66$

- v. Aceptamos de acuerdo a los resultados la hipótesis alterna ( $H_1$ )

### Para la hipótesis específico 2

- i. Tenemos la hipótesis nula  $H_0: \mu_x = \mu_y$

La hipótesis alterna  $H_1: \mu_x > \mu_y$

- ii. Nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$
- iii. El estadístico de prueba: Dado que ( $n_x = 30$ ;  $n_y = 30$ )  $\geq 30$  usaremos la distribución normal diferencia de medias.
- iv. Determinaremos la región crítica y la región de aceptación de acuerdo “Z obt.” (Z obtenido).

Para el grupo experimental	Para el grupo control
Media: $\bar{x} = 12,27$	Media: $\bar{y} = 7,73$
Desviación: $S_x = 2,303$	Desviación: $S_y = 3,216$
Varianza: $S_x^2 = 5,306$	Varianza: $S_y^2 = 10,340$
Máx. = 17	Máx. = 15
Min. = 08	Min. = 01
Muestra: $n_x = 30$	Muestra: $n_y = 30$

$$Z = \frac{(\bar{x}-\bar{y})-(\mu_x-\mu_y)}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y}}} \Rightarrow Z = \frac{(12,27-7,73)-(0-0)}{\sqrt{\frac{5,306}{30} + \frac{10,340}{30}}}$$

Por lo tanto:  $Z = 5,93$

v. Aceptamos de acuerdo a los resultados la hipótesis alterna ( $H_1$ )

### Para la hipótesis específico 3

i. Tenemos la hipótesis nula  $H_0: \mu_x = \mu_y$

La hipótesis alterna  $H_1: \mu_x > \mu_y$

ii. Nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$

iii. El estadístico de prueba: Dado que ( $n_x = 30$ ;  $n_y = 30$ )  $\geq 30$  usaremos la distribución normal diferencia de medias.

iv. Determinaremos la región crítica y la región de aceptación de acuerdo “Z obt.” (Z obtenido).

Para el grupo experimental	Para el grupo control
Media: $\bar{x} = 12,57$	Media: $\bar{y} = 6,77$
Desviación: $S_x = 2,344$	Desviación: $S_y = 3,081$
Varianza: $S_x^2 = 5,495$	Varianza: $S_y^2 = 9,495$
Máx. = 19	Máx. = 13
Min. = 08	Min. = 01
Muestra: $n_x = 30$	Muestra: $n_y = 30$

$$Z = \frac{(\bar{x}-\bar{y})-(\mu_x-\mu_y)}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y}}} \Rightarrow Z = \frac{(12,57-6,77)-(0-0)}{\sqrt{\frac{5,495}{30} + \frac{9,495}{30}}}$$

Por lo tanto:  $Z = 8,21$

v. Aceptamos de acuerdo a los resultados la hipótesis alterna ( $H_1$ )



## Capítulo II

### MARCO REFERENCIAL

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Al revisar concienzudamente los diferentes materiales documentales relacionados a nuestra investigación, tenemos las siguientes referencias:

##### 2.1.1. Estudios de carácter internacional.

BURGOS, V; FICA, D; NAVARRO, L; PAREDES, D; PAREDES, M; REBOLLEDO, D. (2005) presentan la tesis “Juegos Educativos Y Materiales Manipulativos: Un Aporte a la Disposición para el Aprendizaje de las Matemáticas”, en la Universidad Católica de Temuco – Chile, Escuela de Educación Básica, Pedagogía General Básica con especialización, en la cual su objetivo general fue: Determinar si los juegos educativos y materiales manipulativos influyen en la disposición al aprendizaje matemático, en alumnos y alumnas de 4º año básico de un colegio particular subvencionado de la ciudad de Temuco.

**Los objetivos específicos son:**

- Implementar juegos educativos y materiales manipulativos en los alumnos y alumnas de 4° año básico de un colegio particular subvencionado de la ciudad de Temuco.
- Conocer la percepción sobre los juegos educativos y materiales manipulativos que tienen los alumnos y alumnas de 4° año básico de un colegio particular subvencionado de la ciudad de Temuco.
- Conocer la influencia de los juegos educativos y materiales manipulativos en la enseñanza de las matemáticas en alumnos y alumnas de 4° año básico de un colegio particular subvencionado de la ciudad de Temuco.
- Distinguir si existen cambios en la disposición a las matemáticas en alumnos y alumnas de 4° año básico de un colegio particular subvencionado de la ciudad de Temuco.

**Las conclusiones a las que se arribaron son las siguientes:**

La implementación de recursos pedagógicos innovadores como son juegos educativos y materiales manipulativos en las clases de educación matemática, genera en el alumnado una serie de ventajas entre las que se pueden destacar, que el uso de estos recursos permite captar la atención de los alumnos y alumnas, generando en ellos el deseo de ser participes activos de las actividades que con éstos se desarrollan. Si bien los alumnos en la cotidianidad dan un uso de entretenimiento a los juegos, al ser éstos utilizados para una función educativa provocan en ellos dos efectos; que son el de divertirlos y a la vez el de enseñarles, de tal forma que el aprendizaje que se genere sea significativo, por lo cual, no será olvidado por el estudiante y perdurará a través del tiempo.

Las estrategias metodológicas utilizadas cumplen la función de invitar al alumno o alumna a aprender a partir de sus conocimientos y capacidades.

Además desempeñan funciones de socialización, aumentando el interés y desarrollando procesos de pensamiento, siendo un agente que rompe con la rutina de las clases normales. Es aquí en donde el docente cumple un rol de mediador de los aprendizajes, por ello debe saber manejar los factores que pueden influir en el desarrollo de las clases, tal como es el caso de la indisciplina, frente a la cual se debe poseer un dominio de la metodología a utilizar, como de igual forma un dominio de grupo. El manejo de dichos factores por parte del docente permitirá alcanzar los objetivos planteados.

A partir de lo expuesto anteriormente, se concluye que los juegos educativos y materiales manipulativos aumentan la disposición hacia el estudio del subsector de Educación Matemática, cambiando de esta manera la visión que alumnos y alumnas poseen de esta área.

#### **2.1.2. Estudios de carácter nacional**

AYLLÓN, L; B, E. (2005) presentan la tesis “El Geoplano y su Influencia en el Aprendizaje de las Homotecias y Traslaciones en Niños del Tercer Grado de Educación Primaria de la Escuela Estatal N° 30209 Sanos Chico” - El Tambo-Huancayo. El cual se realizó en la Universidad del Centro del Perú, cuyo objetivo general fue: determinar la influencia de la aplicación del geoplano en el aprendizaje de las homotecias y traslaciones en niños del tercer grado de educación primaria de la Escuela Estatal N° 30209 Sanos - Chico - El Tambo.

**Los objetivos específicos son:**

- Planificar y diseñar las unidades de aprendizaje de las homotecias y traslaciones a los alumnos de la muestra.
- Verificar estadísticamente la eficacia del uso del geoplano en la enseñanza aprendizaje de las homotecias y traslaciones.

**Las conclusiones a las que se arribaron son las siguientes:**

- La aplicación del geoplano en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Homotecias y Traslaciones influye positivamente en el nivel de aprendizaje de los niños del tercer grado de educación primaria de la escuela estatal N° 30204 del Anexo de Sanos Chico - El Tambo.
- Existe diferencia entre la media aritmética obtenido en el post test- nos indica que la aplicación del geoplano en el proceso de enseñanza aprendizaje influye positivamente en el grupo experimental.

Así también tenemos a ARCHI, B; PAUCAR, M. (2002) presentan la tesis Titulada. “El aprendizaje de áreas de regiones poligonales a través de la utilización de tangram en alumnos del cuarto grado de educación secundaria del Centro Educativo Jorge Basadre Huancayo-2002”, Llevándose a cabo en la facultad de Pedagogía y Humanidades de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Siendo su objetivo general: Demostrar la influencia del tangram en el aprendizaje de áreas de regiones poligonales en los alumnos del cuarto grado de educación secundaria.

**Al término del trabajo presentan las siguientes conclusiones:**

- La utilización del Tangram permite en el grupo experimental, incrementar de 10 a 12 alumnos dentro del nivel de comprensión.
- La experimentación del Tangram permite incrementar el nivel de, aplicación de 6 a 24 alumnos respecto al tema de áreas de regiones poligonales en alumnos del cuarto grado de educación secundaria.
- El uso del Tangram permite incrementar en los alumnos el nivel de aplicación en la solución de problemas.

Y por otro lado PEÑA, Z; ROMÁN, Z. (1998) publicaron un trabajo titulado “Uso del Geoplano y Rendimiento Académico en Simetrías de Figuras Geométricas en Alumnos del Cuarto Grado de Educación Secundaria del Colegio Estatal Cesar Vallejo San Pedro de Chunan-Jauja” cuya tesis se llevó a cabo en la Universidad del Centro del Perú. Teniendo como objetivo general: Determinar los efectos en el rendimiento académico por la aplicación del Geoplano en el tema simetrías de figuras geométricas en los alumnos del 4to grado del Colegio Estatal César Vallejo San Pedro de Chunan-Jauja-Huancayo.

**Los objetivos específicos son:**

- Diseñar y construir el geoplano para ser empleado en el proceso de enseñanza aprendizaje de simetría de figuras geométricas.
- Experimentar la enseñanza aprendizaje de simetrías de figuras geométricas mediante el uso del geoplano en los alumnos del 4to grado de educación secundaria del colegio estatal cesar Vallejo San Pedro de Chunan –Jauja.
- Comprobar que la enseñanza aprendizaje de simetrías de figuras planas a través del uso del Geoplano es afectiva y eleva el rendimiento académico de los alumnos del 4to grado de educación secundaria del colegio estatal César Vallejo San Pedro de Chunan- Jauja.

**Al término del presente trabajo se presentaron las siguientes conclusiones:**

- El uso del geoplano como material didáctico en el proceso enseñanza-aprendizaje de simetrías de figuras geométricas eleva significativamente el rendimiento académico de los alumnos con una probabilidad de error = 0, 05 y 95% de certeza.

- Es factible la enseñanza- aprendizaje de la simetría de figuras geométricas a través del uso del Geoplano como material didáctico propuesto, en los alumnos del sexto grado “B”, porque se incrementa las puntuaciones de 8,00 a 15,00.
- El geoplano como instrumento auxiliar, en su construcción, el alumno desarrolla destrezas y habilidades manuales.

### 2.1.3. Estudios de carácter local.

Después de hacer una búsqueda minuciosa de tesis referentes al tema de nuestra investigación en las diferentes bibliotecas de nuestra localidad, tenemos las siguientes referencias.

Por un lado tenemos a QUISPE, V. (1998) siendo su tesis “Utilización de Geoplano para la enseñanza de vectores en la asignatura de física en el quinto año de secundaria de menores del colegio estatal mixto agropecuario “Manuel Eufragio Álvarez Duran” de Cotabambas. Cuya tesis se llevó a cabo en la Universidad Tecnológica de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Carrera Profesional de Educación, siendo su objetivo general: Desarrollar una estrategia instruccional, que permita operativizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos sobre la composición y descomposición de vectores en la asignatura de física.

#### Los objetivos específicos son:

- Elaboración de materiales didácticos apropiado para la aplicación del modelo icónico de aprendizaje.
- Diseñar estrategias instruccionales apropiadas que permitan construir aprendizajes significativos.
- Diseñar técnicas de estudio grupales no convencionales, que permita desarrollar la capacidad de razonamiento.

- Proponer a técnicas de estudios que permita auto aprendizajes.

**Las conclusiones a las que se arribaron son las siguientes:**

- El trabajo en talleres, permite que todos los integrantes del grupo, por interacción tengan similares esquemas conceptuales, integrado al final del trabajo.
- El uso de cuadernillos auto instructivos, con la finalidad de lograr aprendizajes por descubrimiento dirigido, asegurar la adquisición de aprendizajes significativos.
- El uso de esta técnica, incentiva a la formulación de textos con fines de comunicación, por cuanto, permite la libre discusión y exposición de los puntos de vistos de los integrantes de grupo.
- El desarrollo completo de éstos cuadernillos auto instructivos, fortalecen enormemente la autoestima de los miembros de grupo y del grupo en sí, por las manifestaciones de satisfacción y orgullo de haber concluido el trabajo; y su interés para que todos se enteren de que concluyeron el trabajo.

Por otro lado, AMADO, J; HUAMANÍ, P. (1999) en su tesis “Elaboración de materiales geométricos para el estudio de series en base a áreas, en el sexto grado de nivel primaria de las Mercedes”. Efectuándose en la Universidad Tecnológica de los Andes, Facultad de Ciencias Sociales, Carrera Profesional de Educación, Siendo su objetivo general: Identificar, elaborar material educativo del área Lógico Matemática en la iniciación de la Geometría como figura plana (circular) para el estudio de series, áreas y medida de sus lados en el sexto grado del nivel primario en la escuela estatal “Nuestra Señora de las Mercedes” en el distrito de Abancay.



**Los objetivos específicos son:**

- Determinar y utilizar los materiales geométricos planos para el estudio activo de las series en el sexto grado del nivel primario en la escuela estatal “Nuestra Señora de las Mercedes” en el distrito de Abancay.
- Puntualizar sobre la influencia de materiales geométricos en el estudio de las series en el área de Lógico Matemática en el sexto grado del nivel primario en la escuela estatal “Nuestra Señora de las Mercedes” en el distrito de Abancay.

**Las conclusiones a las que se arribaron son las siguientes:**

- Con la utilización de material didáctico, principalmente el de las figuras planas (el circular) el aprendizaje significativo de los alumnos del distrito de Abancay del nivel Primaria ha mejorado considerablemente, en lo que se refiera al tema de áreas.
- Del mismo modo con la elaboración por parte de ellas mismas en circular unos a continuación de otros utilizando los puntos medios de los lados circular anteriores sus aprendizajes mejoran considerablemente; primeramente por el tamaño inductivamente, mediante el método activo de actividades significativas.
- Puntualizar sus aprendizajes dentro del área de Lógico Matemática, de series comprende tamaños y medidas y hacen extensión a otras figuras principalmente en lo que más conocen el triángulo equilátero, ya que deducen que las figuras deben tener sus lados respectivamente iguales.

Y por último CENTENO, C; GARCÍA, B; JURO, M; ORTIZ, S; PEÑA, J. (2000) en su tesis “Importancia del uso del material educativo en los centros educativos primarios del cercado de Abancay e informe del acabado de los ambientes en el Instituto Superior Pedagógico La Salle”. Siendo su objetivo general: Contribuir a

que los sujetos de la educación reflexionen sobre la importancia del uso del material educativo en el proceso de aprendizaje en base a un diagnóstico pertinente.

**Los objetivos específicos fueron:**

- Identificar los materiales educativos estructurados con que cuentan las Instituciones Educativas primarios de Abancay.
- Identificar el nivel de conocimiento respecto al diseño, elaboración y uso de materiales educativos estructurados por parte de los docentes y los factores determinantes de dicho nivel.
- Brindar recomendaciones y sugerencias para el diseño y uso de los materiales educativos estructurados.

**Las conclusiones a las que se arribaron son las siguientes:**

- Los materiales educativos sirven para impulsar la participación de niños (as) y que se produzca un mayor intercambio de ideas, opiniones o conceptos que ayuden en la construcción de nuevos conocimientos y así facilitar el aprendizaje del alumno.
- Los materiales educativos son utilizados en su mayoría en el primer ciclo sobre todo en el área de Lógico Matemática, como: bloques lógicos, tarjetas numéricas, etc.
- Los sectores son indispensables por sí sólo en los ratos libres sobre los temas que más le gusta, fomentando de esta forma el espíritu de investigación y el hábito de estudio.

## 2.2. MARCO TEÓRICO

### 2.2.1. Recursos Didácticos

SOVERO, F. Gestión Pedagógica. Perú. (2005). (Pág. 99), indica “Se entiende por recursos didácticos a los medios humanos, materiales y organizativos que utilizamos para planificar y desarrollar las actividades de enseñanza-aprendizaje”.

“Para nuestros alumnos de clases elementales lo concreto empieza por el mundo observable, lo que impresiona directamente sus sentidos, y al mismo tiempo el que le invita a actuar”

Pedro PUIG ADAM

Empezaremos abordar conceptos apropiados y relacionados sobre material, para luego poder definir material educativo, en la que menciona enseguida.

### 2.2.2. Material

Según HERNÁN, F; CARRILLO, E; (1991). (Pp. 19-20), menciona “El material ha sido empleado como soporte físico, como ayuda para la abstracción”, por su parte también alude “Los materiales de uso en el aula puede ser sofisticados o simples, unidireccionales o susceptibles a múltiples exploraciones, apropiados para una edad determinada o para un amplio intervalo de edades, caros o baratos, duraderos o efímeros”.

Por su parte, ALSINA, C; BURGUÉS, C; FORTUNY, J. (1991). (Pp. 13) indica “Son todos aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que pueden ayudar a descubrir, entender o consolidar conceptos fundamentales en las diversas fases del aprendizaje”, a la vez menciona también “El uso esporádico del material convierte a éste más en una curiosidad que en una herramienta metodológica, lo que es más importante es “aprender a aprender”, mejor pocos conceptos bien adquiridos que diversidades y generalidades mal aprendidas”.

Finalmente, se entiende que los materiales son elementos fundamentales, coadyuvantes y de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática y en particular en el tema de circunferencia.

ALSINA, C; BURGÚÉS, C; FORTUNY, J. (1991). (Pp. 13) da a conocer los diferentes tipos de materiales que se tienen:

**a) Materiales dedicados a la comunicación audiovisual**

La pizarra, las diapositivas, el cine, el retroproyector, los videos, etc., posibilitan la exhibición de materiales que pueden ser eminentemente didácticos: dibujos hechos por tiza, transparencias superpuestas, diapositivas, películas animadas montajes de vídeo, sonidos, canciones, refranes, etc.

**b) Materiales para dibujar**

Corresponden a los instrumentos de dibujo: regla, copases, pantógrafos, escuadras, etc. Estos aparatos sirven tanto para dibujar formas geométricas como para resolver problemas gráficamente o para llegar a entender conceptos geométricos que sin el uso de figuras serían de difícil comprensión o resolución.

**c) Materiales para hacer medidas directas e indirectas**

Estos materiales como: regla, transportadores, metros, metros cuadrados y cúbicos, etc., tienen como finalidad hacer medidas de todo tipo, actividad que está en base a la teoría de la medida y la geometría métrica.

**d) Materiales que son modelos**

La utilización de modelos: poliedros, polígonos, superficies, curvas, etc., concreta conceptos y profundiza en propiedades.

**e) Materiales para el descubrimientos de conceptos**

Aquí estuvieran todos los buenos materiales pero nos referimos a los que llevan al descubrimiento de nuevos conceptos o propiedades.

#### **f) Materiales para mostrar aplicaciones**

Son instrumentos que permiten evidenciar nuevas aplicaciones de conceptos consolidando con esto los propios conceptos previos así como sus posibilidades.

#### **g) Materiales para resolver problemas**

Encontramos aquí los clásicos rompecabezas, las piezas, el plegado de papel, etc., llevan a resolver problemas interesantes.

#### **h) Materiales para demostraciones y comprobaciones**

En geometría existe la posibilidad de presentar demostraciones vía un material adecuado.

### **2.2.3. Material Educativo**

Según, SOVERO, F. Gestión Pedagógica, (Pp. 99) alude “Es un medio que sirve para estimular el proceso educativo, permitiendo al niño adquirir informaciones, experiencias, desarrollar actitudes y adoptar normas de conductas de acuerdo a las competencias que se quieren lograr. Como medio auxiliar de la acción educativa fortalece la enseñanza-aprendizaje, pero jamás sustituye la labor del docente”.

Asimismo señala, “los materiales educativos son parte de los recursos didácticos”.

Por un lado, CIFUENTES, V, (2003) hace referencia “La naturaleza de los materiales educativos es diversa. Entre ellos están los materiales impresos como libros, textos escolares y otros; los materiales didácticos diseñados de acuerdo con un área específica de conocimiento como laboratorios, mapas, ábacos, etc. Algunos provienen de nuevas tecnologías como videos, programas de televisión, programas de computador y entre otros”.

Por otro lado, SACRISTÁN, G. (1992), sostiene que material educativo es, “...instrumento u objeto que puede servir como recurso para que, mediante su manipulación, observación o lectura se ofrezcan oportunidades de aprender algo,

o bien con su uso, se intervenga en el desarrollo de alguna función de la enseñanza”.

Por lo tanto, son objetos del entorno y aquellos contruidos por maestros y por los niños y niñas también son considerados como materiales educativos.

Habiendo analizado el aporte de los autores ya antes mencionados, los materiales educativos pueden estar dentro o fuera del aula. La realidad natural y social en su plenitud debe estar a disposición del niño para que esto se llegue a concretar finalmente en un aprendizaje significativo.

Aunque estos son de mucha ayuda para el aprendizaje de la matemática, concretamente refiriéndonos a la geometría, teniendo en cuenta que en ella puede desarrollar la creatividad, imaginación y la experimentación, conllevando de esta manera a una educación real y vivencial, pese a que muchos docentes del nivel primario desconocen su verdadero que juega éste.

Y es así que existen muchos materiales educativos diseñados y elaborados para el área lógico-matemática pero en la actualidad son pocos los docentes del nivel que conocen y manejan tanto creativamente y adecuadamente en el proceso enseñanza-aprendizaje.

### **2.2.3.1. Funciones de los materiales educativos**

Según SOVERO, F. (2005). (Pp. 100-101) señala las siguientes funciones de los materiales educativos deben de cumplir, entre las tenemos:

- **En la motivación:** Cumple esta función cuando despiertan el interés y mantienen la atención, para lograrlo es necesario que el material sea atractivo, comprensible y guarde relación con los saberes previos de los alumnos.
- **En las competencias:** A través del adecuado empleo de los materiales educativos se facilita el logro de las competencias, los alumnos por medio

de la observación, manipulación, experimentación y otras actividades ejercitan capacidades que les permiten desarrollar las competencias del programa curricular.

- **En la presentación de la nueva información:** Orientan el proceso de análisis, síntesis, interpretación y reflexión.
- **En la construcción de conocimientos:** A través de actividades de aprendizaje significativo en las cuales se haga uso de los materiales educativos pertinentes.
- **En la aplicación de lo aprendido:** Por medio de ejercicios, preguntas, problemas, guías de trabajo entre otros procedimientos.

Luego de puntualizar la valía y participación del material educativo en las sesiones de aprendizaje de la matemática consideramos que en la actualidad debemos revalorar su funcionalidad y optimizar las acciones del docente en el escenario del aprendizaje. Somos de la opinión que la educación básica juega un rol fundamental en consecuencia los niños y niñas requieren de actividades significativas innovadoras que le ayuden a comprender y asimilar con eficacia y agrado la diversidad de los contenidos matemáticos.

Cabe destacar, que si bien los materiales educativos (los quipus, el ábaco, la yupana, los bloques lógicos, el pentaminó, los mosaicos, el geoplano, el tangram, las barras de cuisenaire, entre otros) registran notoriedad en el tiempo y en el espacio. En la experiencia del Perú, en la actualidad se ha constatado que en las sesiones de aprendizaje de las instituciones educativas públicas de las zonas urbanas y rurales la ausencia de materiales educativos adecuados, desconocimiento de la funcionalidad de los pocos con los que se cuenta y; apatía en la gran mayoría de docentes que tienen bajo su responsabilidad la enseñanza de la matemática debido a diversos factores que

confirman el problema en cuanto metodología o didáctica (Ministerio de Educación del Perú, 1998,1999, 2000 y 2001).

En el Perú se ha desarrollado experiencias piloto de capacitación docente a cargo de las instituciones, Ministerio de Educación y facultades de Educación de las universidades (Nacional Mayor de San Marcos, Inca Garcilaso de la Vega, entre otras) a fin de difundir la existencia de materiales educativos y su funcionalidad en la sesión de aprendizaje de matemática destacando sus ventajas y haciendo algunas recomendaciones en cuánto a sus limitaciones o cuidados. Sin embargo, todavía tenemos un porcentaje elevado de docentes que desconocen la utilidad, sentido y funcionalidad, es por tal motivo que en concordancia con las demandas educativas revaloramos el rol de los materiales didácticos y sus implicancias positivas.

#### **2.2.3.2. Clasificación de los materiales educativos**

Asimismo SOVERO, F. (Pp. 101) clasifica a los materiales educativos de la siguiente manera:

- a) **Visuales:** Juegos: rompecabezas, dominó; computadoras, diapositivas; transparencias, franelógrafos; carteles, murales, rotafolios; material impresos: fichas, textos, cuadernos, revistas, periódicos, mapas, planos, cuadros estadísticos, etc.
- b) **Auditivos:** Cintas magnéticas, discos, radio, etc.
- c) **Audiovisuales:** Televisión, cine, videos (VHS, DVD, VCD), multimedia.

#### **2.2.3.3. Criterio de selección de los materiales educativos**

El uso de materiales educativos, además de coadyuvar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, brinda variedad, cambio de ritmo y entretenimiento en un curso correspondiente. Pueden motivar y estimular a los alumnos, pero,

si se usa en demasía, repetitivo, sin variedad o inadecuadamente, pueden inducir al aburrimiento y la apatía.

Para una adecuada selección, los materiales educativos deben:

- Facilitar el desarrollo de las competencias.
- Estar de acuerdo con el nivel de desarrollo de los alumnos, contexto sociocultural.
- Responder a las necesidades e intereses de los alumnos.
- Ser variados.
- Tener una presentación atractiva.

Por otra parte, el uso de materiales educativos puede convertirse en el enriquecimiento de la práctica educativa de los docentes cuando implica una transformación del proceso de enseñanza. Aparecen sujetos a las intencionalidades de la enseñanza cuando el docente reflexiona sobre el conocimiento y sus representaciones presentes en la situación de aprendizaje que plantea para sus estudiantes. El docente ha de tener en cuenta, tanto, las posibles concepciones que, con respecto a ese conocimiento, tienen los estudiantes, como aquellas representaciones familiares o modelos que faciliten construcciones conceptuales y el desarrollo de los procesos involucrados en la aprehensión de estos conocimientos.

El material concreto permite representaciones y modelaciones de conceptos y el inicio de su comprensión y manejo para los estudiantes. De su manipulación, de la búsqueda de regularidades, de las reglas de los juegos donde ellos intervienen, del tipo de problemas que desencadenan las acciones sobre el material, depende la riqueza y calidad de las reflexiones sobre esas acciones, es decir, la calidad del conocimiento que se construye.

#### 2.2.3.4. Importancia de los materiales educativos

SOVERO, F. señala la importancia del material educativo, entre ellas los tenemos:

- Es un medio que estimula y orienta el proceso de aprendizaje del estudiante, permitiéndole la adquisición de información y experiencias; el desarrollo de actitudes y adopción de normas de conducta, de acuerdo a los objetivos que se quieren lograr.
- Representan el recurso muy satisfactorio para el docente creativo. En este caso la satisfacción es triple: diseñar y elaborar los materiales que se necesitan, observar que se facilita el aprendizaje y atestiguar la satisfacción del propio educando a medida que ha dominado las tareas inmediatas.
- No son sólo recursos facilitadores de aprendizajes académicos sino también deben convertirse en objeto de conocimiento para los alumnos.
- Contribuyen al logro de los objetivos educacionales de una forma más agradable, amena y objetiva.
- Enriquecen la experiencia sensorial del aprendizaje.
- Facilitan la adquisición y la fijación del aprendizaje.
- Motivan el aprendizaje.
- Estimulan la imaginación y la capacidad de abstracción del alumno.
- Estimulan las actividades de los alumnos, su participación activa.
- Permiten cultivar el poder de observación, de expresión creadora y de comunicación.

En síntesis, la intervención de los materiales educativos en las sesiones de aprendizaje de la matemática cumplen un rol importante, dado que se educa al

niño en base a lo concreto y esto contribuye en el desarrollo de la inteligencia básicamente en la potenciación de las operaciones mentales de observación, manipulación y experimentación; del mismo modo, permite establecer relaciones de comparación para así poder obtener sus propias conclusiones en forma significativa.

#### **2.2.3.5. Criterios de evaluación de los materiales educativos**

Pueden ayudar a los docentes en la selección de un material educativo. Son fundamentalmente de tipo pedagógico y didáctico, a manera de variables que influyen sobre la calidad de los aprendizajes que pueden provocar.

Estos tienen que ver con:

- **La eficacia**, como capacidad de lograr la representación del objeto conceptual propuesto desde la enseñanza para permitir la construcción de los conocimientos por parte de los estudiantes.
- **La eficiencia**, como posibilidad de disposición de elementos básicos para conseguir la representación deseada, mediadora del conocimiento en construcción.
- **La flexibilidad**, respecto a la riqueza de posibilidades de acción sobre la representación.
- **La versatilidad**, según el grado de adaptabilidad a diversas funciones ejercidas por los estudiantes.
- **La sencillez**, que brinde frente a los procedimientos al posibilitar el establecimiento de reglas claras en la representación. Si se trata de materiales **amigables**, fáciles de manejar, agradables e interesantes porque invitan a su manipulación y uso en la comprensión de los conceptos que representan.

- El grado en que se favorece la **autonomía** del estudiante en la interacción con el material.
- El grado en que se propicia el **aprendizaje colaborativo** al permitir la interacción entre pares y/o grupos.
- Otra categoría de criterios de evaluación de los materiales tiene que ver con aspectos físicos del material:
- El diseño claro, apropiado que permite la identificación de los conceptos a representar.
- La calidad técnica y estética que además del diseño presentan los materiales usados, los acabados y el color.
- La seguridad en la manipulación, cuando no ofrece peligro de toxicidad, de fácil ingestión, principalmente para los niños y las niñas pequeños, o de ocasionar lesiones en el uso de los materiales.

#### 2.2.4. Material manipulativo

Según, BURGOS, V. [et al]. (2005) en su tesis: *Juegos educativos y materiales manipulativos: un aporte a la disposición para el aprendizaje de las matemáticas*, indica “cualquier material u objeto físico del mundo real que los estudiantes pueden “palpar” para ver y experimentar conceptos matemáticos. Los instrumentos de este tipo se utilizan principalmente con los estudiantes de los primeros grados escolares. Ejemplos de ellos son: Formas geométricas para el reconocimiento de las distintas figuras; bloques de patrones para estimar, medir, registrar, comparar; bloques y cubos para sumar, restar o resolver problemas que incluyen peso, tarjetas par e impar, entre otros”.

Por su parte, CORBALAN, F. *Juegos Matemáticos para Secundaria y Bachillerato*, (2002) alude que “En todo los centros de enseñanza hay en general

limitaciones presupuestarias, lo que hace que sea limitado del presupuesto destinado a la compra de material. Y el que existe no se suele dedicar a la compra de materiales matemáticos, respondiendo a la ideología dominante al respecto: para hacer matemáticas basta con lápiz y papel. Cuando los horizontes se amplían se suele pensar, en todo caso en los medios mecánicos (calculadora, ordenadores), pero no se aceptan siempre con facilidad la utilización de materiales manipulativos”.

Por otro lado, GALDAMES, RIVEROS y ALLIENDE (1999), menciona, “se debe tener presente de donde provienen los materiales educativos y los propósitos por los cuales fueron creados. Algunos materiales educativos provienen de la vida diaria; otros son especialmente creados con fines educativos, como es el caso de los materiales didácticos, entre estos se pueden distinguir los creados con un fin específico y los que se crean con propósitos variados”.

La manipulación es un elemento clave del aprendizaje con los niños, ellos se sienten felices, productivos y libres en el desarrollo de tareas geométricas.

#### **a) Materiales manipulativos creados con propósitos específicos**

Son materiales creados especialmente para facilitar un determinado aprendizaje. Muchos de los materiales educativos creados con propósitos específicos pueden ser incluidos en modalidades de usos más amplios.

#### **b) Materiales manipulativos creados con propósitos variados**

Este tipo de material tiene una finalidad educativa la cual es flexible; por esta razón puede ser objeto de diferentes usos.

#### **2.2.4.1. Ventajas de los materiales manipulativos**

Según, GALDAMES Y COLS. (1999), los materiales manipulativos favorecen el aprendizaje de los alumnos en aspectos tales como:

- Aprender a relacionarse adecuadamente con los demás (ser gentiles, respetuosos, trabajar en equipo).
- Desarrollar procesos de pensamiento (anticipar, combinar elementos, clasificar, relacionar, solucionar problemas).
- Ejercitar ciertos procesos científicos (observar, interpretar modelos, experimentar).
- Aprender a ocupar el tiempo libre.

#### 2.2.4.2. Niveles de aprendizaje a través de la manipulación de materiales

Para CANEO (1987) existen niveles de aprendizaje como:

- **Nivel activo o de manipulación de los objetos**

A través de materiales concretos los niños pueden manipular, tocar y relacionarse con objetos.

- **Nivel icónico o representacional**

En donde el niño y la niña piensan en los objetos, los dibuja, pero no los manipula.

- **Nivel simbólico o formal**

El niño y la niña manejan ideas, conceptos y no imágenes.

Estos niveles permiten que el estudiante se relacione con los objetos, los conozca y luego pueda imaginar una solución para dar respuesta a las interrogantes que estos generan. De este modo desarrollan un aprendizaje de las matemáticas más entretenidas y dinámicas, en donde se incentiva la socialización y el desarrollo de capacidades.

VALDEZ C, (s.f.: Pp. 20) “Inicialmente las actitudes son positivas; con el transcurso del tiempo el bajo rendimiento escolar y el escaso éxito en las actividades relacionadas con la clase de matemáticas van deteriorando la

vitalidad y el interés de los alumnos”, a su vez manifiesta que “sin la utilización de materiales didácticos la materia se hace más difícil y esto consecuentemente redundaría en bajas calificaciones, pues aunque la dedican más tiempo, ni las actividades pueden ser bien realizadas ni se superan las limitaciones ante el aprendizaje de la materia”.

Por lo tanto, se puede decir que los materiales manipulativos en las matemáticas, son recursos pedagógicos de gran importancia, debido a que a través de ellos se pueden lograr objetivos matemáticos en el proceso de enseñanza- aprendizaje. De esta forma, deben ser considerados dentro de las estrategias que permiten articular los contenidos que se trabajan en esta área, en especial los de mayor complejidad, los que manifiestan un desinterés por parte de los educandos evidenciándose en un bajo rendimiento, que se refleja en las calificaciones, y en una débil disposición hacia esta área.

Enmarcado en este contexto cobra justificación en el ámbito de la educación matemática contemporánea el uso de materiales educativos, los cuales juegan un papel fundamental en la exploración geométrica, entre ellos, hay que situar en un lugar preferente al geoplano como herramienta para potenciar los niveles de representación geométrica.

## **2.2.5. Referencias sobre geoplano**

### **2.2.5.1. Antecedentes del Geoplano**

Caleb GATTEGNO presentó el Geoplano en la primera publicación conjunta de la Comisión Internacional para la mejora de la enseñanza de las matemáticas en 1961. El Geoplano original diseñado por Gattegno (1911-1988) consistía en una plancha de madera con pivotes o clavos formando una trama ortométrica. Con gomas elásticas, se representan diferentes figuras geométricas, utilizando las planchas de 5 x 5 postes. Actualmente en el

mercado están disponibles en material plástico de 5 x 5, 6 x 6,..., 10 x 10 postes. Posteriormente se empezaron a utilizar geoplanos circulares (de 12 o 24 pivotes) y geoplanos isométricos que permiten la representación de polígonos regulares.

El uso del Geoplano como herramienta didáctica en años anteriores a 1998 era de forma esporádica dependiendo de factores tales como: nivel socioeconómico, criterio del docente y herramientas empleadas como apoyo en la enseñanza del nivel básico educativo. A partir del año 2000 se percibe en el uso de esta herramienta, lo que llevó a oficios como la carpintería a llevar a cabo la fabricación del producto de manera más frecuente.

A su vez GATTEGNO propone que la educación básica, no debe centrarse en la memorización, pues a menudo son poco fiables. Las herramientas de aprendizaje y técnicas de Gattegno propuestas se basan sistemáticamente en la retención.

Sostuvo además, que las acciones pedagógicas para ser eficaz, la enseñanza debe estar subordinada al aprendizaje, que requiere, como condición que los profesores deben entender cómo aprende la gente. En lugar de los hechos presentes en la memorización, los profesores deben ayudar a construir desafíos para los estudiantes. Si el estudiante no puede vencer el reto fácil, el maestro no le dice la respuesta, pero observa y hace preguntas para determinar dónde se encuentra la confusión, y lo que la conciencia tiene que ser activado en el estudiante.

El papel de los docentes no es tratar de transmitir conocimientos, sino generar actos de sensibilización en sus estudiantes, para el conocimiento sólo es educable. Caleb Gattegno ha creado materiales pedagógicos diseñados para provocar percepciones. Los materiales están destinados a ser utilizados junto



con técnicas encaminadas a llevar a los estudiantes a través de una sucesión de percepciones. A medida que el progreso de los estudiantes, los profesores que observar sus estudiantes puedan ver cuándo y cómo se puede inducir un nuevo acto de conciencia.

En su enfoque de la enseñanza de las matemáticas manipulativas, como geoplanos que él inventó y Cuisenaire Rods que él popularizó, son parte de una forma sistemática de desarrollar el pensamiento de los estudiantes matemáticas a través de la exploración de los problemas claros y tangibles.

Todo el material creado por Gattegno fueron diseñados para permitir a los profesores su utilización para poner el acento de manera sistemática en el aprendizaje de los alumnos y no en lo que ellos, los profesores, lo hacen.

#### **2.2.5.2. Geoplano**

MARIÑO, A. (2000) señala “El geoplano es un recurso usado para la enseñanza de los conceptos básicos de geometría, de fácil acceso, ya que puede ser construido por los alumnos usando materiales y herramientas comunes (un trozo de madera, clavos y martillo). Con el mismo, se pueden plantear en clase situaciones problemáticas auténticas, de contexto geométrico y espacial, que permitan al estudiante focalizar entornos de aprendizaje que los habitúen a experimentar y probar a partir de sus propias acciones, tanto experimentales como mentales, compartiendo su práctica y mentalización con sus propios compañeros y el docente”.

Por su parte, POLANCO, B. (2005) afirma que “El geoplano es un excelente recurso didáctico para dirigir el proceso de enseñanza – aprendizaje en matemática, ya que le da la oportunidad al docente de mejorar su labor pedagógica, y transformarse en personas originales junto con los educandos: constructores del conocimiento, imaginativos, dinámicos y creadores de

ideas”. Así mismo, menciona que “al educando le permitirá incluir interrogantes a través de actividades por niveles, y trabajar tanto con las necesidades como con las potencialidades de una manera personalizada”.

### 2.2.5.3. Tipos de Geoplanos

AYLLÓN, L; B, E. (2005), en su tesis ya antes mencionada alude a los diferentes tipos de geoplanos tal como lo describe a continuación:

Es muy útil en la escuela y de fácil construcción y aplicación. Básicamente es plano y cuadrado, pero a partir del modelo clásico se han desarrollado una serie de variaciones, como son el geoplano circular y los bigeoplanos. Se pueden clasificar en función tamaño, de su forma y del material utilizado en su fabricación.

- **Con relación a su tamaño**, se diferencian según el número de pivotes, y pueden ir desde el más pequeño aproximadamente de 9 pivotes (3 x 3) hasta el de 100 pivotes (10 x 10), que es más utilizado.

- **Con relación a la forma**, pueden ser:

#### a) Geoplano Cuadrado

Es un tablero cuadrado y cuadriculado en un número variable de cuadrículas; en cada vértice hay un clavo, o cualquier otro pivote de cabeza achatada, que sobresale de la plancha de madera unos 2 cm.

A la vez esta es un tablero de madera de medida 30 x 30 cm en el que se distribuyen clavos formando una retícula cuadrada formando un cuadrado de 15 x 15 cm.

#### b) Geoplano Circular

El geoplano circular es una colección de puntos de una circunferencia igualmente espaciados. Permite estudiar algunas propiedades de los puntos de la circunferencia o de figuras inscritas y circunscritas.

El tablero de madera con pivotes distribuidos por el espacio de gomas elásticas de distintas medidas y las fichas de 21 x 21 x 15 cm. de tal manera que al pasar la goma elástica por todos los pivotes exteriores se forme una circunferencia. La forma más común de construirlo es haciendo inicialmente un polígono de 12, o mejor, 24 lados., de tal forma que al colocar las gomas se obtienen la circunferencia. Se coloca un pivote en el centro. A veces se inscribe un circular dentro de la circunferencia y permite trabajar nuevos conceptos de geometría, pueden ser de diferentes tamaños.

Por ejemplo:



La elaboración del geoplano circular que se utilizó en cada sesión de aprendizaje fue hecha de triplay cuyas dimensiones son: 40 x 40 cm, consideramos esta medida pues con esas dimensiones se puede apreciar de mejor manera las circunferencias que están en su interior y que la longitud de la circunferencia estaba conformada por clavos, el espacio entre uno y otro clavo era de 1 cm, a su vez, cada circunferencia estaba espaciada a un 1,5 cm, siempre contando con un solo centro para todas las circunferencias.

Los temas que se han desarrollado y haciendo uso del geoplano circular fueron apoyados por ligas repartidas a cada par, para su respectiva utilización en los diferentes procesos de enseñanza.

### c) Geoplano Triangular

Son iguales que los anteriores, pero se utiliza un tablero lo suficientemente grueso para utilizar las dos caras; en una se puede construir un geoplano circular y en la otra una circular, o dos iguales pero de diferente tamaño.

#### 2.2.5.4. Geoplano como material manipulativo

La capacidad del docente para realizar innovación introduciendo actividades donde apoyándose en la experimentación y el manejo del Geoplano como recurso didáctico, permita fortalecer sus conocimientos de la enseñanza de la geometría.

Según la siguiente página web: <http://es.wikipedia.org/wiki/Geoplano>, menciona: Es una herramienta, sencilla y eficaz, le permite a los estudiantes experimentar con modelos matemáticos y construir conceptos numéricos en diversos contextos. Ella puede ser usada con la finalidad de establecer patrones ideales, para combinar y realizar medidas directas o indirectas. También, es útil para reproducir en forma creativa nuevas colecciones de figuras complejas, innovar conceptos, descubrir propiedades, relaciones exactas y comprobar conjeturas e hipótesis. Además, el Geoplano es potencialmente beneficioso para estimular y despertar la creatividad, buscando integrar lo pedagógico con el desarrollo de estrategias y habilidades cognitivas (estímulo informal, búsqueda íntegra de información constante, razonamiento espacial a través de procesos de análisis y síntesis sobre figuras geométricas)".

Por su parte, OJEDA, A. indica que: "El geoplano, como recurso didáctico, sirve para introducir los conceptos geométricos de forma manipulativa. Es de fácil manejo para cualquier niño y permite el paso rápido de una a otra



actividad, lo que mantiene a los alumnos continuamente activos en la realización de ejercicios variados.

Este recurso puede comenzar a utilizarse en los primeros años de escolarización, aunque su utilización óptima se da en el ciclo medio de la Educación Primaria”.

#### **2.2.5.5. Los objetivos más importantes que se consiguen con el uso del geoplano**

Según menciona ALVAREZ Á, Pág.69, (1996), da a conocer los objetivos más relevantes con respecto al uso del geoplano, entre las que mencionamos:

- La representación de la geometría en los primeros años se da de forma lúdica y atractiva, y no como venía siendo tradicionalmente, de forma verbal y abstracta al final de curso y de manera secundaria. A la representación de las figuras geométricas antes de que el niño tenga la destreza manual y necesaria para dibujarlas perfectamente.
- Desarrollar la reversibilidad del pensamiento: fácil y rápida manipulación de las gomas elásticas permite realizar transformaciones diversas y volver a la posición inicial deshaciendo el movimiento.
- Trabajar nociones topológicas básicas, líneas abiertas, cerradas, frontera, región, etc.
- Reconocer las formas geométricas planas.
- Desarrollar la orientación espacial mediante la realización de cenefas y laberintos.
- Las posibilidades de este material se centran en las siguientes propiedades.

- Proporciona la oportunidad de explorar un amplio número de figuras a nivel concreto, ejercitando a la vez la motricidad y coordinación muscular finas.
- Permite la formación, transformación y anulación de figuras con gran rapidez modificando solamente los puntos de apoyo de las gomas.
- Las figuras resultantes son fácilmente reconocibles
- Si le giramos se pueden reconocer las figuras geométricas o cualquier tipo de representación en diferentes posiciones, al orientarse se ven desde distintos ángulos.
- Fomentan la creatividad al facilitar la investigación personal del alumno.
- Formulan y resuelven problemas relacionados con figuras geométricas a partir de situaciones de la vida cotidiana.

#### **2.2.5.6. Funciones del geoplano circular**

Las funciones que cumple el geoplano circular que entre ellas tenemos son:

- La representación de la geometría en los primeros años de forma lúdica y atractiva, y no como venía siendo en forma tradicional, de forma verbal y abstracta al final de curso y de manera secundaria.
- La representación de las figuras geométricas antes de que el niño tenga la destreza manual necesaria para dibujarlas perfectamente.
- Conseguir una mayor autonomía intelectual de los niños, potenciando que, mediante actividades libre y dirigidas con el geoplano, descubran por sí mismos algunos de los conocimientos geométricos básicos.
- Desarrollar la reversibilidad del pensamiento: la fácil y rápida manipulación de las gomas elásticas (ligas) permite realizar

transformaciones diversas y volver a la posición inicial deshaciendo el movimiento.

- Trabajar nociones topológicas básicas líneas abiertas, cerradas, frontera, región, etc.
- Reconocer las formas geométricas planas.

#### **2.2.5.7. Contenidos que podemos trabajar con el geoplano**

AYLLÓN, L; B, E. (2005) presentan la tesis “El Geoplano y su Influencia en el Aprendizaje de las Homotecias y Traslaciones en Niños del Tercer Grado de Educación Primaria de la Escuela Estatal N° 30209 Sanos Chico” - El Tambo-Huancayo.

Menciona algunos contenidos que se pueden desarrollar con la utilización del geoplano, donde se mencionan a continuación y entre ellas las tenemos:

- **Representación de puntos:** Ejes de coordenadas tales como abscisas y ordenadas, representación de un punto a partir de pares de números ordenados, externos o internos a una figura.
- **Representación de líneas:** Rectas, semirrectas, segmentos, curvas, curvas mixtas, paralelas y tangentes.
- **Representación de figuras:** Con líneas rectas o curvas, perímetros, áreas, aristas y vértices,
- **Representación de polígonos:** Regulares e irregulares.
- **Representación de ángulos:** Internos y externos.
- **Representación circular:** Circunferencias y sus elementos, círculo, etc.
- **Cálculo y comparación:** Puntos, líneas, figuras, ángulos, semejanzas, mayor, menor e igual.

### 2.2.6. Aprendizaje

Según SUÁREZ, F, UCULMANA, H. (Pp. 30), menciona que es el “Proceso mediante el cual un sujeto adquiere destrezas o habilidades prácticas, incorpora contenidos informativos, conocimientos y adopta nuevas estrategias de conocimiento”. Es decir, por el aprendizaje el sujeto se hace diestro, hábil, práctico, se informa, conoce y traza su estrategia acerca de cómo conocer y actuar; digamos: capta, comprende, conoce, decide, actúa y mejora.

Mientras, MOSTERIN J. (P. 28, 1994), menciona el aprendizaje como:

“El proceso mediante el cual la información (no hereditaria) es adquirida por el organismo y almacenada en su memoria de largo plazo, de tal modo que puede ser recuperada. La información aprendida puede ser descriptiva, práctica y valorativa”.

Por su parte MARCAVILLACA, F. (p. 82-84.2004), menciona el aprendizaje como: “...Un proceso interno, dinámico y activo donde el cambio de conducta es relativamente constante producido como consecuencia de la experiencia. En el aprendizaje es importante considerar los estímulos situaciones y experiencia que influyen en la persona”.

#### **Clases de aprendizaje:**

MARCAVILLACA el al. (Pp. 85, 2004), en su libro “Psicología General” presenta la siguiente clasificación:

#### **a) Aprendizaje Afectivo**

Este aprendizaje tiene que ver con conductas de agrado o desagrado, frente a ciertas situaciones, personas o cosas.

#### **b) Aprendizaje Cognoscitivo**

Se caracteriza por la participación de los procesos cognoscitivos como el pensamiento, la memoria, la percepción, etc.

En el desarrollo del aprendizaje cognoscitivo se presentan cuatro etapas:

- Adquisición de información.
- Evocación y retención de lo captado.
- Elaboración, integración y conceptualización.
- Aplicación del conocimiento.

### c) **Aprendizaje Social**

Este aprendizaje consiste en el comportamiento que permite al individuo relacionarse con otras personas de su ámbito y que son adquiridos en relación a estas conductas.

La adopción de conductas por parte de las personas es aprendida inicialmente en la familia, donde los modelos o patrones serán fundamentales en el desarrollo integral de la persona.

#### 2.2.6.1 **Teorías del Aprendizaje**

Esta teoría pone de manifiesto la importancia que tiene para el aprendizaje el relacionar los llamados conocimientos previos, que el sujeto posee, con los nuevos conocimientos, para lograr una mejor construcción de aprendizajes. Un primer acercamiento a estas teorías nos indica que el aprendizaje no es copia de la realidad, como sostuvo el conductismo en su teoría del reflejo, sino una construcción del ser humano. Esta construcción es realizada con los esquemas que este ya posee, es decir, los instrumentos que construyó en su relación anterior con el medio.

Así nace el concepto de constructivismo que se traduce en “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 de la realidad, sino una construcción del ser humano”. CARRETERO, (1997). Pp. 40. Como consecuencia de esa concepción del aprendizaje, el constructivismo ha aportado metodologías didácticas propias como los mapas y esquemas conceptuales, la idea de actividades didácticas como base de la experiencia educativa, ciertos procedimientos de identificación de ideas previas, la integración de la evaluación en el propio proceso de aprendizaje y los programas entendidos como guías de la enseñanza.

Algunos de los principales precursores de la teoría cognitiva son:

#### a) **Jean PIAGET**

Considera que los sujetos son elaboradores o procesadores de la información. El sujeto construye su conocimiento en la medida que interactúa con la realidad. Esta construcción se realiza mediante varios procesos, entre los que destacan los de asimilación y acomodación. La asimilación se produce cuando el individuo incorpora la nueva información haciéndola parte de su conocimiento, mientras que en la acomodación la persona transforma la información que ya tenía en función de la nueva.

#### **Etapas del desarrollo cognitivo**

- **Sensorio Motriz:** Abarca del nacimiento hasta los dos años aproximadamente Se caracteriza por el desarrollo de los movimientos. Estos de reflejos innatos pasan a ser movimientos voluntarios que le permiten al niño dirigir sus actividades hacia objetivos determinados.
- **Pre-operacional:** Aproximadamente a los dos años surge esta etapa y que abarca hasta los siete u ocho años La adquisición del lenguaje es



quizá el acontecimiento más importante de este periodo ya que su desarrollo modifica sustancialmente tanto las estructuras mentales como su relación con las demás personas.

- **Operaciones Concretas:** A esta edad siete u ocho años corresponde la etapa de las operaciones concreta que se prolonga hasta los doce años aproximadamente. En esta etapa pre-operacional el pensamiento avanza a pasos agigantados también es cierto que en esta edad se logra la formación de operaciones aunque éstas se limiten a situaciones concretas.
- **Operaciones Formales:** Esta fase comienza entre los once y doce años y coincide con los cambios físicos fundamentales, trae como consecuencia grandes diferencias con respecto a las demás etapas sobre todo en el aspecto emocional. La posibilidad de formular hipótesis es decir de hacer proposiciones mentales es lo que permite que las operaciones concretas lleguen a ser operaciones formales.

#### b) VYGOTSKY

Considera al ser humano un ser cultural donde el medio ambiente (Zona de Desarrollo Próximo) tiene gran influencia. Las funciones mentales superiores se adquieren en la interacción social por medio de grupos de trabajo. Las herramientas psicológicas permiten que el alumno aprenda. El aprendizaje no se considera como una actividad individual, sino más bien social y todos los procesos psicológicos superiores (comunicación, lenguaje, razonamiento, etc.) se adquieren primero en un contexto social y luego se internalizan. De esta forma la zona de desarrollo próximo se ve potenciada por el uso de recursos pedagógicos concretos.



### c) David AUSUBEL

Su aportación fundamental ha consistido en la concepción de que el aprendizaje debe ser una actividad significativa para la persona que aprende y dicha significatividad está directamente relacionada con la existencia de relaciones entre el conocimiento nuevo y el que ya posee el alumno. Como es sabido, la crítica fundamental de Ausubel a la enseñanza tradicional, reside en la idea de que el aprendizaje resulta muy poco eficaz si consiste simplemente en la repetición mecánica de elementos que el alumno no puede estructurar formando un todo relacionado. Esto sólo será posible si el estudiante utiliza los conocimientos que ya posee, aunque éstos no sean totalmente correctos. Evidentemente, una visión de este tipo no sólo supone una concepción diferente sobre la formación del conocimiento, sino también una formulación distinta de los objetivos de la enseñanza. (CARRETERO, 1997). De esta forma, una construcción activa del conocimiento, donde el aprendizaje genuino, no se limita a ser una simple absorción y memorización de información impuesta desde el exterior, permite que la comprensión se construya activamente desde el interior, mediante el establecimiento de relaciones entre informaciones nuevas y lo que ya se conoce. Esta comprensión puede hacer que el aprendizaje sea más significativo y agradable, debido que los alumnos y alumnas suelen olvidar la información aprendida de memoria. Por tanto, la enseñanza debería ser algo más que presentar la información y exigir su memorización.

A su vez AUSUBEL, D. Plantea que para que un aprendizaje sea significativo, la materia del aprendizaje debe relacionarse de manera relevante, no arbitraria, con lo que el alumno(a) ya sabe (conocimientos

previos), la materia debe ser potencialmente significativa; es decir ser coherente en su estructura con las estructuras cognoscitivas y lógicas previas del alumno(a) y siendo también necesaria su predisposición hacia el aprendizaje.

#### **d) John DEWEY**

La teoría de John Dewey respecto a la educación considera que ésta no tiene fines trascendentes, sino que están al servicio de la vida. Una educación es tanto más verdadera cuanto más contribuya a elevar nuestro nivel vital. La educación no puede ser dogmática y disciplinaria, sino que debe basarse en la experiencia del niño. De aquí la necesidad de la actividad y la libertad en la educación, a partir de esto se le es considerada como el principal representante de la “escuela activa” que ha trascendido a toda pedagogía y de la “educación nueva” que realmente fundó en el nuevo mundo. Para él la escuela es ante todo una institución social, forma de vida en común donde se han encontrado todos los medios que puedan contribuir eficazmente a que el niño aproveche los recursos heredados de raza y a que use sus capacidades para fines sociales. La escuela ha de representar la vida presente, que ha de ser tan real y vital para el niño como la que vive en su casa, en la calle o en el campo de juego. La escuela ha de ser así una “comunidad embrionaria”, es decir, “una sociedad en miniatura”.

#### **Características de su teoría educativa:**

- Considera que la Educación no es algo que debe ser impuesto violentamente desde afuera, sino que es el crecimiento o desarrollo de las capacidades con que son dotados los seres desde su nacimiento.

- Concibió a la educación como la reconstrucción o reorganización de la experiencia, que da mayor sentido a la misma y que aumenta la capacidad para dirigir el curso de la experiencia subsiguiente.
- Sostuvo que la unidad fundamental de la nueva pedagogía se basa en la concepción de que existe una íntima y necesaria relación entre los procesos de la experiencia real y la educación.
- Considera que la experiencia es el instrumento del desarrollo pero que sólo constituyen verdadero desarrollo aquellas experiencias que tienen efectos de ampliación y enriquecimiento vital de los individuos implicados.
- Sostuvo que la educación está en relación a su actividad práctica.
- Consideraba que la escuela es una institución social. No es un preludeo a la vida sino que constituye una sociedad en miniatura. En el proceso de la Educación la escuela debe continuar la obra de la familia para luego ampliar el horizonte social y moral.
- La educación debe estar centrada en los intereses del educando; propugnando actividades recreativas, el uso de herramientas y el contacto con situaciones de la vida real.
- Su divisa era “aprender haciendo”; el saber adquirirlo en los libros debía subordinarse a la experiencia real.

### **Concepción de la Educación según John Dewey**

Dewey sostenía que la educación es una idea abstracta, que tenía vigencia y realidad en la medida que el hombre genera actos o hechos educativos concretos. La educación como “actos educativos” debe ser científica en el sentido riguroso de la palabra, es decir, debe seguir en su proceso los pasos



el método científico, que es la forma más excelsa de resolución de problemas. La educación es esencialmente un proceso social.

A su vez también sostiene que “La educación es el único medio que trata deliberadamente e intencionalmente de la solución práctica de las relaciones básicas del individuo y la sociedad”.

### **Fines de la Educación, según lo menciona John Dewey**

Dewey, sostuvo diversos términos para aludir a los fines de la educación. Utiliza indistintamente los términos “metas” y “objetivos”. También habla de “aspiraciones” educativas. Los fines de la educación, fines de los hechos educativos para él (ya la educación como una idea abstracta no tendría fines) varían de acuerdo con las situaciones y coyunturas.

De sus diversas obras podemos extraer las siguientes ideas vinculadas con los fines, metas u objetivos de la educación.

- Educar es hacer al hombre partícipe de la vida social.
- El fin de la educación es integrar al niño a la sociedad de su tiempo y prepararlo para la vida futura.
- La educación debe buscar que conciliar la prioridad de la continuidad social con la necesidad de flexibilidad del individuo.
- La educación debe orientarse a la búsqueda del aprendizaje como experimentación y búsqueda de lo desconocido y no como una absorción pasiva de hechos anteriores.
- La educación debe orientarse al crecimiento humano y éste depende en mucho de la necesidad que se tenga y de la plasticidad que se posea. Debe sustentarse en las actividades y necesidades intrínsecas del individuo que debe ser educado.

- La educación debe lograr que el educando reaccione siempre a las nuevas situaciones con interés, flexibilidad, curiosidad y creatividad.

Resaltando a este famoso pedagogo contemporáneo y por haber permitido que haya aportado sus teorías resaltantes e importantes que son piezas para el que hacer de la Educación se concluye que: en la actualidad, la educación no tiene grandes aspiraciones directas. Aquella se desarrolla, pero lo hace por la presión específica aquí y allá, no por una política social amplia e inspiradora. Se expande por adiciones fragmentadas, no por el movimiento de una fuerza vital externa. Las escuelas, como la nación, necesitan un objetivo central que creara nuevo entusiasmo, devoción, unificar y guiar todos los planes intelectuales.

En fin, John Dewey y la Escuela Nueva constituyen un avance en el aspecto educativo, reformulando y revolucionando la Teoría Educativa anterior con nuevos planteamientos sobre la educación y sus fines, sobre el rol del educador, la actitud del educando y los medios educativos, que permiten una adecuada interacción de los componentes de la educación. No debe obviarse, sin embargo, los límites que le da la misma sociedad en la cual se inserta esta teoría y con la cual John Dewey se identifica y se siente comprometido. Por este motivo es que busca contribuir a su desarrollo con la formación de un nuevo hombre, que se desenvuelva con mayor productividad, eficacia y eficiencia dentro del sistema imperante.

### **2.2.7. Aprendizaje de la Geometría**

LASTRA TORRES, Sonia. (2005) Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada en escuelas críticas. Dirigida por JULIA



ROMEO CARDONE. Tesis magistral. Universidad de Chile “Es el aprendizaje geométrico que permite la construcción de la imaginación espacial y el desarrollo de un lenguaje geométrico en los niños, a través del estudio de formas de una, dos y tres dimensiones, el análisis de sus representaciones y el inicio del estudio de las transformaciones tales como reflexiones, rotaciones, traslaciones, ampliaciones y reducciones”.

A su vez menciona también “Este aprendizaje geométrico se va incorporando por medio del conocimiento de las formas geométricas, a través de variadas actividades, que permiten el reconocimiento de las características más relevantes, los nombres de cada uno de ellos, clasificaciones considerando diversos criterios, se representan a través de dibujos, se reconocen en otras formas y en objetos del mundo que nos rodea y que no se realiza por un desarrollo evolutivo”.

#### **2.2.7.1. Aprendizaje de circunferencia**

##### **2.2.7.1.1 Importancia del estudio de la circunferencia**

Uno de los grandes descubrimientos de la humanidad ha sido la rueda. En la antigüedad, este instrumento fue un elemento fundamental en las grandes construcciones, en el transporte y la fabricación de diversos objetos. En la actualidad no hay maquinaria que en su composición no incluya la rueda como elemento de movimiento de transmisión y transformación de energía.

##### **2.2.7.1.2 Nociones básicas:**

- a) **El punto:** Nos dan la idea de punto. Por ejemplo la marca de un lápiz en el papel, una estrella en el firmamento, un grano de arena,
- b) **La recta:** Nos da la idea de una recta. Por ejemplo: el borde blanco de una autopista, un hilo extendido,

Una recta es una línea que se extiende infinitamente en sus extremos, es decir no tiene origen ni tiene fin.

- c) **Rayo:** Un rayo se determina en la línea recta tomando un punto como origen y uno de los sentidos.
- d) **Perpendicular:** Dado dos planos, una recta con un plano o dos rectas secantes son perpendiculares si al interceptarse forman un ángulo de noventa grados ( $90^\circ$ ).
- e) **Congruencia:** Cuyo símbolo matemático es:  $\cong$
- f) **Equidistantes:** Equi: igual; distante: distancia, por lo tanto es entendida como igual distancia.

#### 2.2.7.1.3 Lugar geométrico:

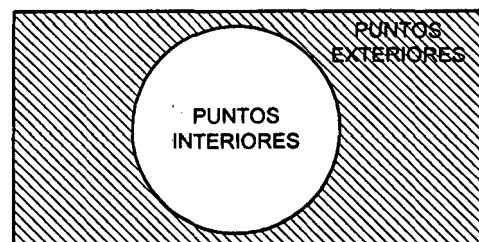
Es el conjunto de puntos que gozan de una misma propiedad.

#### 2.2.7.1.4 Circunferencia:

La circunferencia es el lugar geométrico de los puntos de un plano que equidistan de un punto del mismo plano llamado centro.

La circunferencia divide al plano en tres subconjuntos de puntos:

- Puntos interiores a la circunferencia
- Puntos exteriores a la circunferencia
- Puntos de la circunferencia.



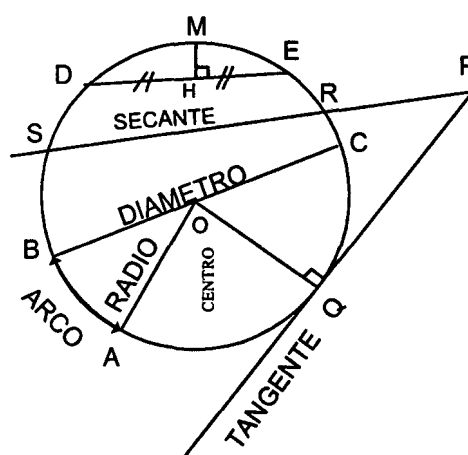
#### 2.2.7.1.5 Círculo:

Es la figura formada por los puntos de la circunferencia y los puntos interiores a la circunferencia.

De la definición de circunferencia y círculo se desprende que la circunferencia es una línea, en consecuencia su extensión se mide en unidades de longitud (metros, centímetros), mientras que el círculo es una superficie y su extensión se mide en unidades de superficie (metro cuadrado, centímetro cuadrado, etc).

### 2.2.7.1.6 Elementos de la Circunferencia:

En la siguiente figura se observa los elementos correspondientes a la circunferencia:



A continuación se tiene los siguientes elementos:

- a) **Centro (O):** Es punto fijo que divide al diámetro en dos partes iguales, cada una de esta denominada radio.
- b) **Radio(R):** Es el segmento que une el centro con un punto de la circunferencia. (Figura  $\overline{OQ}$ ,  $\overline{OA}$ ).
- c) **Arco:** Es aquella parte de circunferencia limitada por dos puntos de dicha circunferencia (figura:  $\widehat{AB}$ )
- d) **Cuerda:** Es el segmento que une dos puntos cualesquiera de la circunferencia. (Figura:  $\overline{DE}$ ).
- e) **Diámetro:** Es la cuerda que pasa por el centro y es el doble del radio. (Figura:  $\overline{BC}$ ).

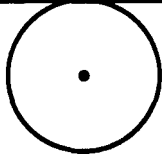

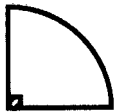
f) **Recta Secante:** Es cualquier recta que corta a la circunferencia en dos puntos. (Figura:  $\overleftrightarrow{RS}$ ).

g) **Recta Tangente:** Es aquella recta que tiene un sólo punto en común con la circunferencia. (Figura:  $\overleftrightarrow{PQ}$ ).

h) **Punto de tangencia:** Es aquel punto formado por la intersección de la recta tangente con el radio cuyo ángulo formado por  $90^\circ$ . (Figura: Q)

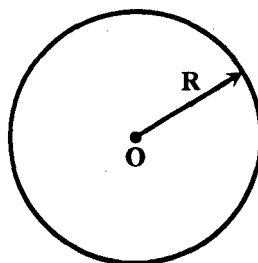
i) **Flecha o Ságita:** Es el segmento que une a los puntos medios de la cuerda y el arco de menor longitud que subtiende dicha cuerda. (Figura:  $\overline{MH}$ )

**Medida angular de una circunferencia.**

Circunferencia	Semi Circunferencia	Cuadrante
		
<b><math>360^\circ</math></b>	<b><math>180^\circ</math></b>	<b><math>90^\circ</math></b>

**2.2.7.1.7 Longitud de una circunferencia ( $L_C$ ).**

Dada la circunferencia de radio "R", su longitud se puede calcular de dos formas:



**$L_C = 2\pi R$**

**$L_C = D\pi$**

Donde:

$$\pi \approx 22/7$$

$$\pi = 3,14159\dots$$

R: radio

D: diámetro

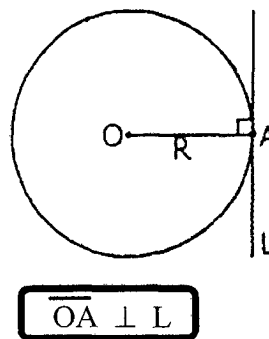
### 2.2.7.1.8 Ángulo

Es la amplitud, la abertura. Por ejemplo: la abertura de una puerta, ventana. Es la figura formada por dos rayos que tienen el mismo origen.

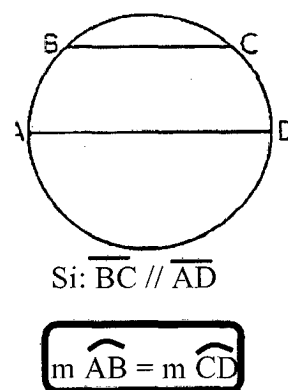
### 2.2.7.1.9 Propiedades de la circunferencia:

Algunos autores las consideran como teoremas.

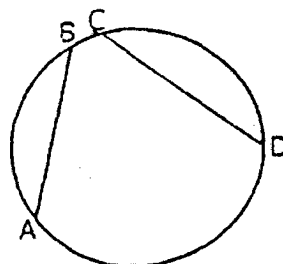
- a) El radio es perpendicular a toda recta tangente en su punto de tangencia.



- b) Dos arcos comprendidos entre rectas paralelas son congruentes (iguales).



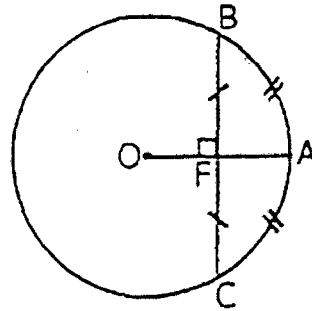
- c) Arcos congruentes le corresponden cuerdas congruentes (iguales).



Si:  $m\widehat{AB} = m\widehat{CD}$

$$\boxed{\widehat{AB} = \widehat{CD}}$$

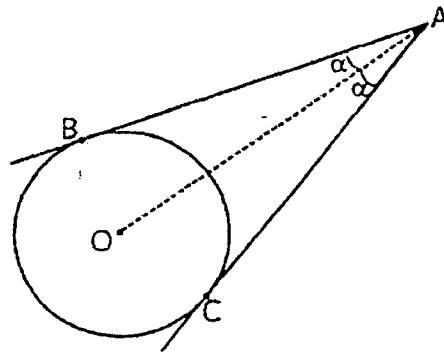
- d) Si un radio es perpendicular a una cuerda, el radio pasa por el punto medio de la cuerda y del arco correspondiente a la cuerda.



Si:  $\overline{OA} \perp \overline{BC}$ ;  $\widehat{BF} = \widehat{FC}$

$$\boxed{\widehat{BA} = \widehat{AC}}$$

- e) Por un punto exterior se trazan dos tangentes, las cuales son congruentes.

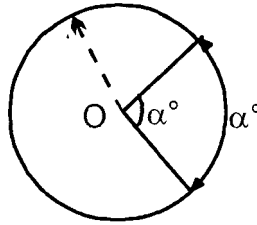


$$\boxed{\overline{AB} = \overline{AC}}$$

AO es bisectriz del  $\angle BAC$

#### 2.2.7.1.10 Ángulos en la circunferencia.

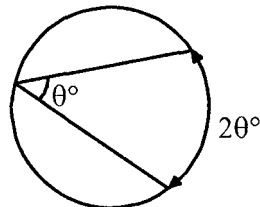
- a) **Ángulo central:** Se denomina ángulo central al ángulo cuyo vértice se encuentra en el centro de la circunferencia.



$\alpha^\circ$ : ángulo central

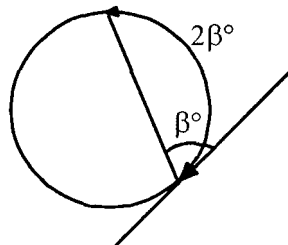
$$\alpha^\circ = \alpha^\circ$$

b) **Ángulo inscrito:** Se denomina ángulo inscrito al ángulo cuyo vértice se encuentra en cualquier punto de la circunferencia.



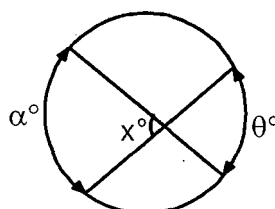
$$\theta^\circ = 2\theta^\circ$$

c) **Ángulo semi – inscrito:** Es el ángulo formado por una tangente y una secante trazada desde el punto de tangencia.



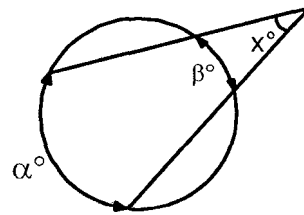
$$\beta^\circ = 2\beta^\circ$$

d) **Ángulo interior:** Es el ángulo cuyo vértice está en el interior de la circunferencia, es igual a la mitad de la suma de los arcos interceptados por el ángulo y por los lados de su ángulo opuesto.



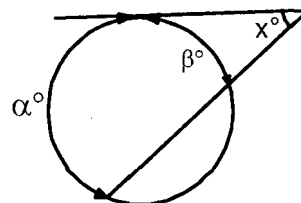
$$x = \frac{\alpha + \theta}{2}$$

e) **Ángulo Exterior (dos secantes):** Es el ángulo formado por dos secantes que se intersecan en el exterior de una circunferencia.



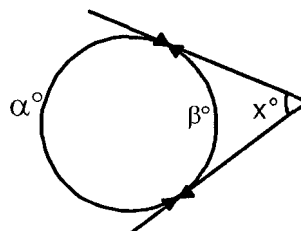
$$x = \frac{\alpha - \beta}{2}$$

f) **Ángulo Exterior (una secante y una tangente):** Es el ángulo formado por una tangente y una secante que se intersecan en el exterior de una circunferencia.



$$x = \frac{\alpha - \beta}{2}$$

g) **Ángulo Exterior (dos tangentes):** Es el ángulo formado por dos tangentes que se intersecan en el exterior de la circunferencia.



$$x = \frac{\alpha - \beta}{2}$$

$$x + \beta = 180^\circ$$

### 2.2.8. Enseñanza de la Geometría

Al respecto GALINDO (1996), señala que la enseñanza de la geometría se ha ido desplazando a un segundo plano, situación atribuible a diferentes razones, entre las cuales se destacan:

- La falta de materiales didácticos para apoyar a los docentes en la enseñanza de la geometría.



- Poca intensidad horaria que se le dedica a esta área en el aula.
- La fusión de la geometría con la aritmética y el álgebra dentro del programa actual de matemática y en particular el de la geometría.
- La incipiente formación del docente en lo que respecta a la geometría y
- El déficit en el currículum de los programas de formación de docentes de temas relacionados con la didáctica especial de esta área de las matemáticas.

Por otro lado, y como consecuencia de algunos de los elementos anteriores se tiene la dificultad que tienen los maestros de proponer actividades que ayuden a los alumnos a construir el conocimiento geométrico, aunado al hecho de que tradicionalmente la enseñanza de la geometría se le presenta a los alumnos como algo terminado, estático, con un excesivo enfoque racional y axiomático, poco motivante, fomentando exclusivamente el aprendizaje memorístico de conceptos, teoremas y fórmulas.

La enseñanza de las matemáticas y en particular de la geometría ha constituido una de las tareas más complejas del aprendizaje escolar. Al respecto, ALSINA, C. (1999) señala “El punto clave de la problemática de la educación geométrica radica en el hecho que el conocimiento geométrico y espacial emerge de las imágenes mentales. Así la complejidad de la educación geométrica a diferencia de otras ramas de la educación matemática radica en la omnipotente inevitable dialéctica entre la conceptualización y visualización, dicha de otro modo, entre la experimentación y la demostración”. De esta manera, la geometría puede ser considerada como una búsqueda de modelos guiada, tanto por el “ojo visual” como por el “ojo de la mente”. En la interacción de estos dos modos es que realmente radica su pedagogía. (p.101).

En este mismo orden de ideas, investigaciones como la de Van Hiele (1955), Feeney (1980), Shaughnessy y Burger (1985), Hoffer (1990), Galino (1992),



Smith (1993), Four (1994) y Larios y González (1997), critican el hecho de que la enseñanza de la geometría enfatice desde su comienzo el desarrollo de la habilidad para hacer demostraciones y sugieren que debe fomentar en los estudiantes el desarrollo de otras habilidades prácticas que tiene una naturaleza claramente geométrica, por lo que los estudiantes se les deben presentar experiencias de visualización y manipulación de materiales concretos para así ir avanzando progresivamente en el proceso de aprendizaje de la geometría.

### **2.2.9. Desarrollo del Pensamiento en Geometría**

Propuesto por los esposos Hiele, V. (1955). Este modelo describe cómo se va modificando la forma de razonar de los individuos en geometría, desde la visión más simplista, global de conceptos geométricos, hasta el empleo del razonamiento formal. Según este modelo, el pensamiento geométrico se desarrolla a través de una secuencia de cinco niveles distinguidos no solamente por la adquisición de conocimiento geométrico sino también por las características del proceso de pensamiento envuelto.

Para Van Hiele el aprendizaje es un proceso inductivo.

Sostiene que tomando en cuenta la evolución del razonamiento, no es conveniente presentar una materia a un nivel más elevado del que los estudiantes pueden comprender (Mosquera, 1990). A la luz de este modelo las nuevas tendencias de la enseñanza de la geometría para la Educación Básica deben orientarse al desarrollo de la capacidad perceptiva del educando, como elemento complementario de la acción y de la representación. Esto se traduce en la utilización de recursos didácticos variados, tomando en consideración el desarrollo evolutivo del aprendiz y de los distintos niveles de representación (verbal, figural, creativa), de manera que se haga énfasis, en el currículo, en la construcción de imágenes visuales de contenido geométrico.

En este sentido, Kennedy (citado en Godino, 1999) y Alsina (1997), proponen que los modelos geométricos (geoplano, tangram, ábaco, dados, fichas, etc) deben ofrecerse como “casi obligado” en los primeros niveles primarios y secundarios ya que la utilización de materiales manipulativos pueden ayudar a los niños a comprender tanto el significado de las ideas matemáticas como las aplicaciones de estas ideas a situaciones del mundo real.

#### **2.2.10. Método de aprendizaje**

Al respecto BERNARD, J., menciona que: “Formas o modos empleados por los alumnos para captar los conocimientos, desarrollar las actitudes y internalizar los valores necesarios para su desenvolvimiento en la sociedad”.

##### **2.2.10.1. Método del Tándem**

Según GÁLVEZ, J, menciona que: “Llamado también trabajo en pares es la forma más sencilla, elemental y clara de cooperación y orientación entre participantes o educandos en el propósito de despertar habilidades, actitudinales y relaciones en el proceso de socialización”. Se caracteriza por:

- Es un método de estudio en parejas de alumnos más o menos estables, semejante a un sistema de tutoría mutua en todas las actividades del salón.
- Se asemeja al manejo de una bicicleta para dos personas en la cual ambos ciclistas deben pedalear al mismo tiempo si quieren caminar más rápido.
- Es un método activo en el que ambas partes (Tándem homogéneo), se ayudan mutuamente o, una de ellas (Tándem heterogéneo), trata y facilita a su pareja para que solucione los problemas rápidamente.

- El trabajo en Tándem es muy flexible, las parejas pueden permanecer por horas, días, meses, años, incluso toda una carrera, todo depende de las buenas relaciones y la madurez personal de cada uno.
- Permite a que los alumnos aprovechen sus propias experiencias, habilidades y talentos.
- Es aplicable en todas las disciplinas y con cualquier tipo de alumnos con mucha facilidad.
- Permite desarrollar competencias sociales, de gestión y liderazgo.
- Permite intercambio de roles: Docente-alumno y viceversa.

### **Tipos de Tándems**

#### **a) Tándem Homogéneo o equivalente**

Consta de pares de alumnos con habilidades y capacidades más o menos similares entre sí. Esto permite intercambiar papeles o roles continuamente.

#### **b) Tándem Diferencial o Heterogéneo**

Cuando los componentes del Tándem son diferentes en capacidades o avances de aprendizaje a tal punto que uno es experto que ayuda a su alumno.

### **2.3. MARCO CONCEPTUAL**

El marco conceptual es una elaboración que el investigador hace a un nivel más específico que el desarrollado en el marco de antecedentes. En la elaboración conceptual, el investigador propone definiciones de algunos de los conceptos que utilizará.

A ambos grupos (experimental y control) se le aplicó la prueba de pre test que sirvió como diagnóstico del nivel de conocimiento que tenía cada alumna, cuyo resultado

de ambos grupos fue un promedio de (02); posteriormente se realizó el repaso de figuras geométricas, polígonos y de esta manera se procede a la primera sesión “La circunferencia y sus elementos en ambos grupos, la sesión del grupo experimental fue explicada con la utilización del geoplano circular previamente se formaron grupos de dos alumnas conocida esta como el método del tándem.

Las alumnas representaron en el geoplano los elementos de la circunferencia cumpliendo el rol de maestra y alumna indistintamente, enseguida, cada par expuso lo que se le indicó, culminando esta primera sesión con una extensión.

En las siguientes sesiones de aprendizaje se explicaron los aspectos teóricos en el geoplano circular manteniendo la misma dinámica de trabajo (pares), estableciendo interrogantes en todo momento ocasionando así el pensamiento reflexivo en cada alumna y de esta manera se demuestra que una de las funciones del geoplano circular ayudó en el proceso de aprendizaje. Las propiedades de la circunferencia fueron demostradas por cada par de alumnas haciendo de esta manera una sesión motivadora de trabajo en equipo de razonamiento lógico y finalmente cada alumna comprendió que se cumple las propiedades, de la misma manera para el tema de ángulos en la circunferencia se mantuvo la forma de trabajar y esta vez cada par propusieron un ejemplo. Siendo de esta manera las alumnas las propias constructoras de su aprendizaje mediante el uso del geoplano circular.

Contrastando de esta manera los antecedentes de la investigación de que “juegos educativos y materiales manipulativos: Un aporte a la disposición para el aprendizaje de las matemáticas donde concluye que la implementación de materiales manipulativos en las clases de educación matemática genera en las alumnas una serie de ventajas entre las que se pueden destacar, que el uso de este recurso permite captar la atención de las alumnas, generando en ellas el deseo de ser participes activos.

Fue así que al aplicar la prueba de salida (pos test) los resultados mejoraron significativamente pues el promedio de nota fue de doce (12), teniendo en cifras porcentuales que el 83,3% del total de alumnas del grupo experimental lograron una nota aprobatoria encontrándose en una escala de regular a bueno a diferencia del grupo control en el que alcanzaron una nota de regular el 13,3% del total y que el 86,7% se encuentra en una escala valorativa de deficientes.

Considerando lo anterior, los principales conceptos utilizados en esta investigación son:

### **2.3.1. Educación**

Según, CASTILLO, L; VERRI, G. (Pp. 4). (2004), en su tesis *Diseño del material didáctico un aporte a la Educación*, menciona, “La educación, en un sentido amplio, es el proceso a través del cual la sociedad hace posible, de manera intencionada o bien implícita, el crecimiento y desarrollo de sus miembros. En consecuencia, la educación es ante todo una práctica social, que responde a una determinada visión del hombre”, a su vez también alude, “La educación se presenta constantemente en la vida diaria, por una parte la educación informal que se presenta en el diario vivir y de manera casual, a través de la familia y entorno social más inmediato, y la educación formal que se imparte de una forma sistemática a través de instituciones y grupos determinados, como colegios, universidades, etc. La expresión educación tiene su origen en dos palabras latinas: educare (crianza, dotación, alimentación, conducir a partir de) y educere (desarrollo y de extracción, de hacer salir). Desde esta perspectiva el concepto de educación integra los dos sentidos complementarios que tradicionalmente se le asignan, por un lado el de enseñanza, como una acción externa, y por otro, el de aprendizaje como una actividad interna del sujeto que aprende”.

### **2.3.2. Aprendizaje**

Según VYGOTSKY, “El aprendizaje es un proceso necesario y universal en el desarrollo de las funciones psicológicas, especialmente humanas y organizadas culturalmente. El aprendizaje es un proceso social, no privado, por lo tanto tiene que anteceder al desarrollo para que el desarrollo continúe.”



### 2.3.3. La enseñanza

La enseñanza debe adecuarse de modo que cada alumno pueda aprender significativamente, individualmente o en grupo, situación que se produce con frecuencia; ello exige cierto grado de vivacidad y numerosas competencias particulares, para que el proceso constructivo del alumno resulte eficaz (UNESCO, 1994). Para que el aprendizaje sea efectivo, es necesario que los conocimientos impartidos encajen a las características individuales del alumno, teniendo en cuenta sus esquemas previos de conocimiento, para modificar esos esquemas en la dirección adecuada (De Guzmán, 1993). Por ello, en todo el proceso de enseñanza es preciso planificar con antelación: los instrumentos, la organización del aula, agrupamientos, elección y secuenciación de contenidos, etc.

### 2.3.4. Enseñanza creativa

Es aquella que es caracterizada por aquellos rasgos atribuibles a la creatividad (DE LA TOORE, 1995) señala “es de naturaleza flexible y adaptativa, hay predominio de metodologías indirectas, orientada al desarrollo de habilidades cognitivas, imaginativa y motivante, fomenta la combinación de materiales e ideas, favorece la relación entre el docente y el discente, atendiendo a los procesos sin descuidar los resultados.

Existe una tendencia a relacionar la enseñanza creativa con la idea de “dejar hacer”, “dar libertad al niño”, “dejar que el niño haga lo que quiera”. (BEETLESTONE, 2000).

Por su parte TORRANCE (1962). *La enseñanza creativa*. “la enseñanza creativa se da cuando el profesor y el alumno se ven envuelto en un “proceso de aprendizaje creativo”, el cual lo considera como una forma de captar o ser sensible a los problemas, deficiencias, faltas de armonías elementos pasados por alto, de reunir una información válida; de definir las dificultades o de identificar el elemento olvidado; de buscar soluciones, de hacer suposiciones o formular hipótesis sobre las deficiencias, de examinar y reexaminar estas hipótesis,

modificándolas y volviéndolas a comprobar, perfeccionándolas y finalmente comunicando sus resultados”.

### **2.3.5. Aprendizaje matemático**

ALCALDE, M. (2010) en su tesis *Importancia de los conocimientos matemáticos previos de los estudiantes para el aprendizaje de la didáctica de la matemática*, refiere “Consiste en acumular ideas, para reconocer la ocasión en que utilizarlas y aplicarlas, y construir nuevos conocimientos cada vez más profundos y perfeccionados”.

### **2.3.6. Enseñanza de la matemática**

Por su parte PALACIOS, J. (2003) *Didáctica de la matemática*. “La enseñanza de la matemática no solo como resolución de problemas, sino como una actividad que conlleve conjuntamente otras actividades que pueden incidir positivamente en la cultura de los alumnos y en la formación de los valores, para desarrollarse en la sociedad”.

### **2.3.7. Aprendizaje significativo**

Este tipo de aprendizaje busca que el alumno construya su propio aprendizaje, llevándolo a la autonomía, al momento de pensar de modo tal que desarrolle su inteligencia relacionando de manera integral lo que tiene y lo que conoce, respecto a lo que quiere aprender.

“La teoría de aprendizaje significativo es una introducción a la psicología de aprendizaje en salón de clases, que se preocupa principalmente del problema de la enseñanza y de la adquisición y retención de estructuras de significados en el alumno. El principio básico de esta teoría, reside en la afirmación de que las ideas expresadas simbólicamente, van relacionados de manera sustancial con lo que el alumno ya sabe. Por eso, la recomendación ausubeliana se basa en averiguar primero, lo que el alumno ya sabe para proceder en consecuencia” (Ausubel, Novak & Hannesian, 1998, Pp.27).

### **2.3.8. Material estructurado**

Según HUARILLOCLA, R. menciona, “Son una serie de materiales y recursos especialmente diseñados para trabajar las matemáticas en la escuela”.

### **2.3.9. Material no estructurado**

Así mismo, alude “Contamos con materiales separados como bolas, legumbres, piedras, gomas, etc. para trabajar con conjuntos y materiales continuos como arena, agua, etc. para trabajar la cantidad y el volumen”.

## **CAPÍTULO III**

### **ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1 Análisis de datos**

En el presente capítulo se realizó el análisis e interpretación de los resultados de la investigación realizada a una muestra de 60 alumnas del sexto grado de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay; muestra elegida de manera no probabilística.

Esta muestra se dividió en dos grupos: grupo experimental con 30 alumnas de la sección “A” y el grupo control con 30 alumnas de la sección “B”.

Antes de la experimentación, se aplicó una prueba de entrada (pre test en ambos grupos); luego se procedió al desarrollo de las sesiones de aprendizaje en ambos grupos. Se desarrollaron 10 sesiones, durante las cuales se utilizó fichas de observación que nos permitió recoger información sobre el progreso del aprendizaje de la circunferencia.

Una vez concluida la experimentación, se aplicó una prueba de salida (post test a ambos grupos). La valoración del aprendizaje de las alumnas sobre la circunferencia, según nuestro criterio el cual se ajusta para responder a nuestras hipótesis; considerando el siguiente cuadro de valores de los indicadores de las fichas de observación, tenemos:

## CUADRO DE VALORES DE LOS INDICADORES

Valoración de indicadores					
100% de aprendizaje	75% de aprendizaje	50% de aprendizaje	25% de aprendizaje	10% de aprendizaje	0% de aprendizaje
5	4	3	2	1	0

Procesando los datos obtenidos de las fichas de observación elaboradas en función a los problemas, objetivos y la hipótesis planteada en la investigación, pasamos a presentar y analizar los resultados.

### 3.1.1. Análisis de resultados de la variable independiente

De acuerdo a los datos obtenidos de las fichas de observación de la variable independiente, aplicadas a las 30 alumnas del grupo experimental de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada, con respecto a las funciones del geoplano circular en el aprendizaje de circunferencia, se tiene:

**La frecuencia absoluta de las alumnas del grupo experimental en las funciones del Geoplano Circular en el aprendizaje de Circunferencia.**

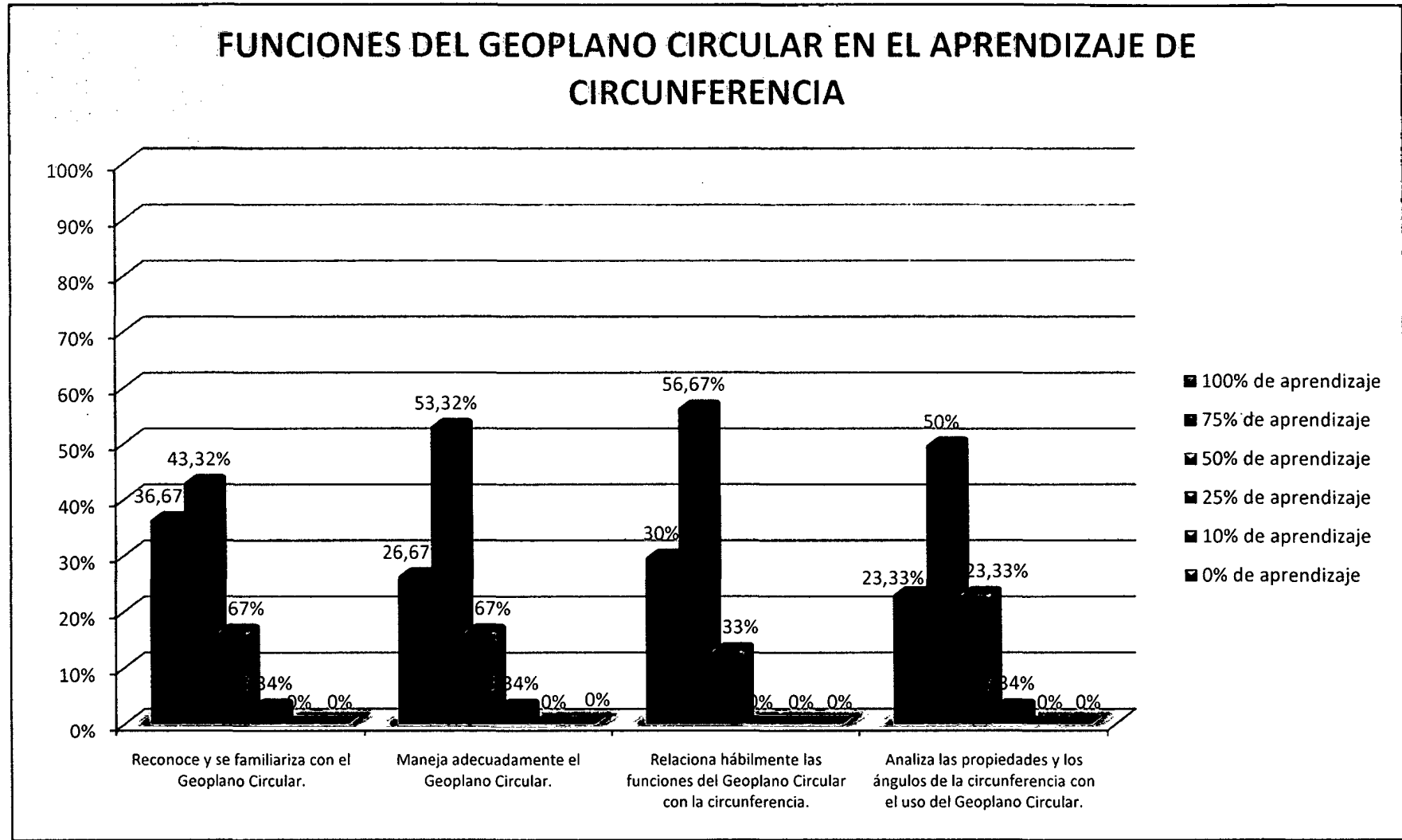
**CUADRO N° 1**

INDICADORES Y CUADRO DE VALORES	Reconoce y se familiariza con el Geoplano Circular.		Maneja adecuadamente el Geoplano Circular.		Relaciona hábilmente las funciones del Geoplano Circular con la circunferencia.		Analiza las propiedades y los ángulos de la circunferencia con el uso del Geoplano Circular.	
	f <sub>i</sub>	f %	f <sub>i</sub>	f %	f <sub>i</sub>	f %	f <sub>i</sub>	f %
100% de aprendizaje	11	36,67%	8	26,67%	9	30,00%	7	23,33%
75% de aprendizaje	13	43,32%	16	53,32%	17	56,67%	15	50,00%
50% de aprendizaje	5	16,67%	5	16,67%	4	13,33%	7	23,33%
25% de aprendizaje	1	3,34%	1	3,34%	0	0%	1	3,34%
10% de aprendizaje	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
0% de aprendizaje	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Fichas de observación aplicadas al sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada-Abancay 2011.



GRÁFICO N° 1



### **Análisis e interpretación:**

Del cuadro N° 1 y gráfico N° 1, tenemos:

- En el cuadro N° 1 podemos observar que la mayoría de las alumnas demuestran el logro de aprendizajes previstos y solventes, puesto que hablamos de un 75% de aprendizaje sobre conocimiento de las funciones del geoplano circular para su aprendizaje de la circunferencia, lo cual demuestra que reconocen y se familiarizan con el geoplano circular, que además manejan adecuadamente el material didáctico y más aun relacionan hábilmente las funciones del geoplano circular con el tema de circunferencia.
- A su vez, el 43,32% de las alumnas lograron obtener un 75% de aprendizaje, lo cual demuestra que reconocen y se familiarizan con el geoplano circular con facilidad y todo ello implica que su aprendizaje ha sido bueno, mientras tanto el 3,34% de las alumnas alcanzaron un 25% de aprendizaje, lo cual nos indica que aún su aprendizaje se encuentra en proceso y que este grupo minoritario requiere más dedicación y un trabajo prolongado para poder obtener resultados satisfactorios.
- Asimismo, el 53,32% de las alumnas demuestran un 75% de aprendizaje, en el manejo adecuado del geoplano circular con facilidad lo cual implica que su aprendizaje ha sido bueno, mientras tanto el 3,34% de las alumnas tienen un 25% de aprendizaje, pues este grupo reducido demuestra dificultades para entender con facilidad el manejo del geoplano circular indicándonos así que aún su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo prolongado para obtener resultados satisfactorios.
- De la misma forma, el 56,67% del total de alumnas obtuvieron un 75% de aprendizaje, lo cual indica que relacionan hábilmente las funciones del geoplano circular con la circunferencia demostrándonos así que su aprendizaje es bueno y satisfactorio, por otro lado el 13,33% de las alumnas obtuvieron un 50% de aprendizaje, demostrándonos así que su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un poco más de dedicación y trabajo prolongado para obtener resultados satisfactorios en cada una de ellas.

- Del mismo modo, el 50% del total de las alumnas obtuvieron un 75% de aprendizaje, demostrando así capacidad de análisis y que con mucha facilidad asimilan los aspectos básicos de las propiedades y los ángulos de la circunferencia con el uso del geoplano circular y todo lo mencionado implica que su aprendizaje ha sido bueno, por otro lado el 3,34% de las alumnas alcanzaron un 25% de aprendizaje, este grupo reducido aún requiere de un trabajo mucho más prolongado y riguroso para obtener mejores resultados.

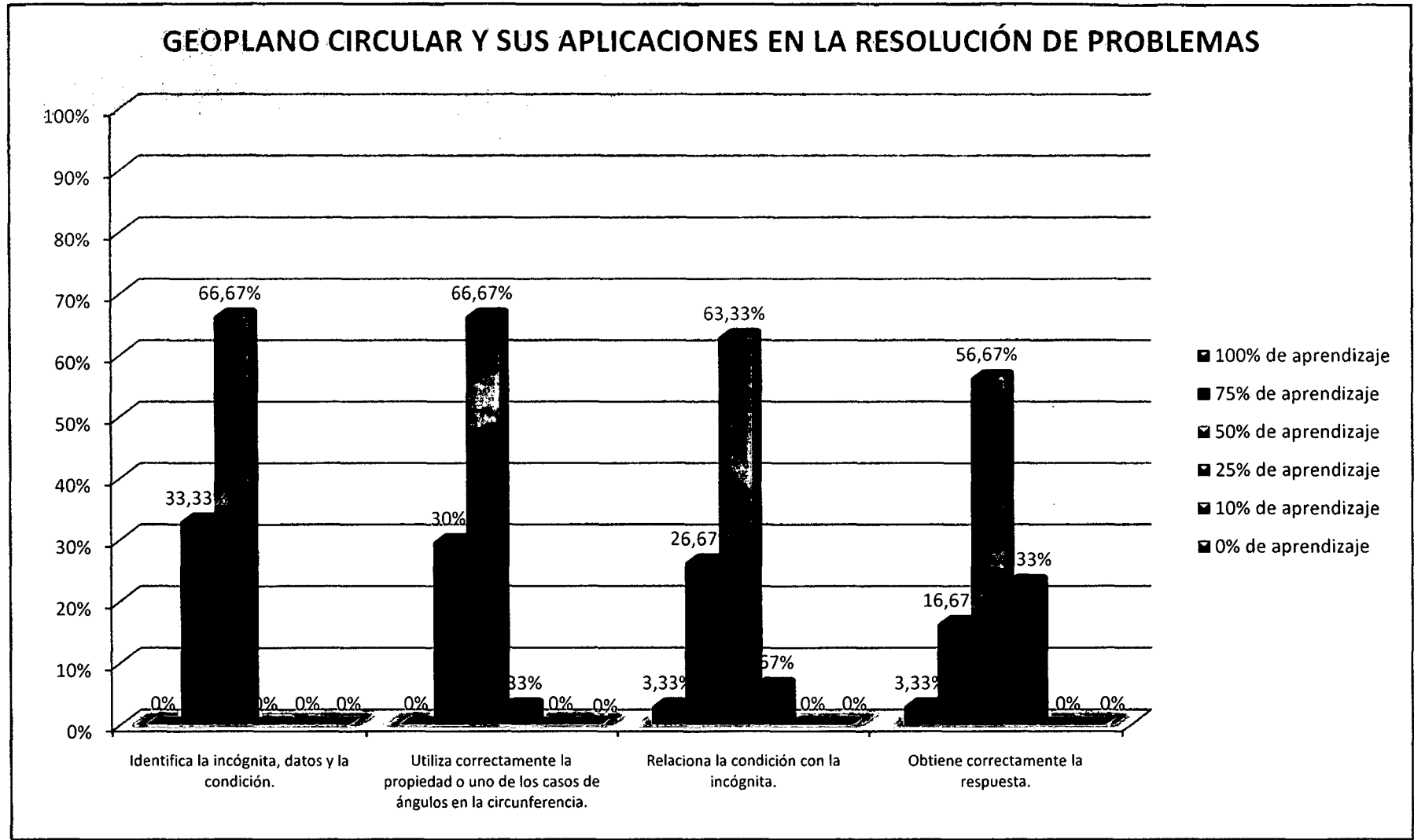
**La frecuencia absoluta de las alumnas del grupo experimental en el Geoplano Circular y sus aplicaciones en la resolución de problemas.**

**CUADRO N° 2**

INDICADORES Y CUADRO DE VALORES	Identifica la incógnita, datos y la condición.		Utiliza correctamente la propiedad o uno de los casos de ángulos en la circunferencia.		Relaciona la condición con la incógnita.		Obtiene correctamente la respuesta.	
	$f_i$	f %	$f_i$	f %	$f_i$	f %	$f_i$	f %
100% de aprendizaje	0	0%	0	0%	1	3,33%	1	3,33%
75% de aprendizaje	10	33,33%	9	30%	8	26,67%	5	16,67%
50% de aprendizaje	20	66,67%	20	66,67%	19	63,33%	17	56,67%
25% de aprendizaje	0	0%	1	3,33%	2	6,67%	7	23,33%
10% de aprendizaje	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
0% de aprendizaje	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Fichas de observación aplicadas al sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada-Abancay 2011.

GRÁFICO N° 2



### **Análisis e interpretación:**

Del cuadro N° 2 y gráfico N° 2, tenemos:

- En el cuadro N° 2 podemos observar que en buena parte las alumnas demuestran el logro de aprendizajes previstos y solventes, puesto que hablamos de un 50% de aprendizaje sobre conocimiento del geoplano circular y sus aplicaciones en la resolución de problemas, lo cual demuestra que aplican todo lo aprendido y se familiarizan con el geoplano circular, que además manejan éste material didáctico para la resolución de los diversos problemas a presentarse.
- A su vez, el 66,67% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, aplican en la resolución de problemas y se familiarizan con el geoplano circular con facilidad y todo ello implica que su aprendizaje ha sido regular a comparación que se tiene en la prueba de pre test que se les ubicaba en la escala valorativa de deficiente, mientras tanto el 3,33% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.
- Asimismo, el 66,67 de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, identifican la incógnita, datos y la condición y todo ello implica que su aprendizaje ha sido de regular a bueno, pues no existe alumnas que estén inferior al 50% de su aprendizaje.
- De la misma forma, el 66,67% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, utilizan correctamente la propiedad o uno de los casos de ángulos en la Circunferencia y todo ello implica que su aprendizaje ha sido de regular a bueno, por otro lado el 3,33% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.
- Del mismo modo, el 56% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, obtienen correctamente su respuesta y todo esto implica que su aprendizaje ha sido regular a bueno, por otro lado el 23,33% de las alumnas correspondiente al 25% de

aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.

### 3.1.2. Análisis de resultados de la variable dependiente

De acuerdo a los datos obtenidos de las fichas de observación de la variable dependiente, aplicados a las 30 alumnas del grupo experimental de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada, con respecto a las dimensiones:

**La frecuencia absoluta de las alumnas del grupo experimental en el Geoplano Circular como material didáctico en el uso de la circunferencia y sus elementos.**

**CUADRO N° 3**

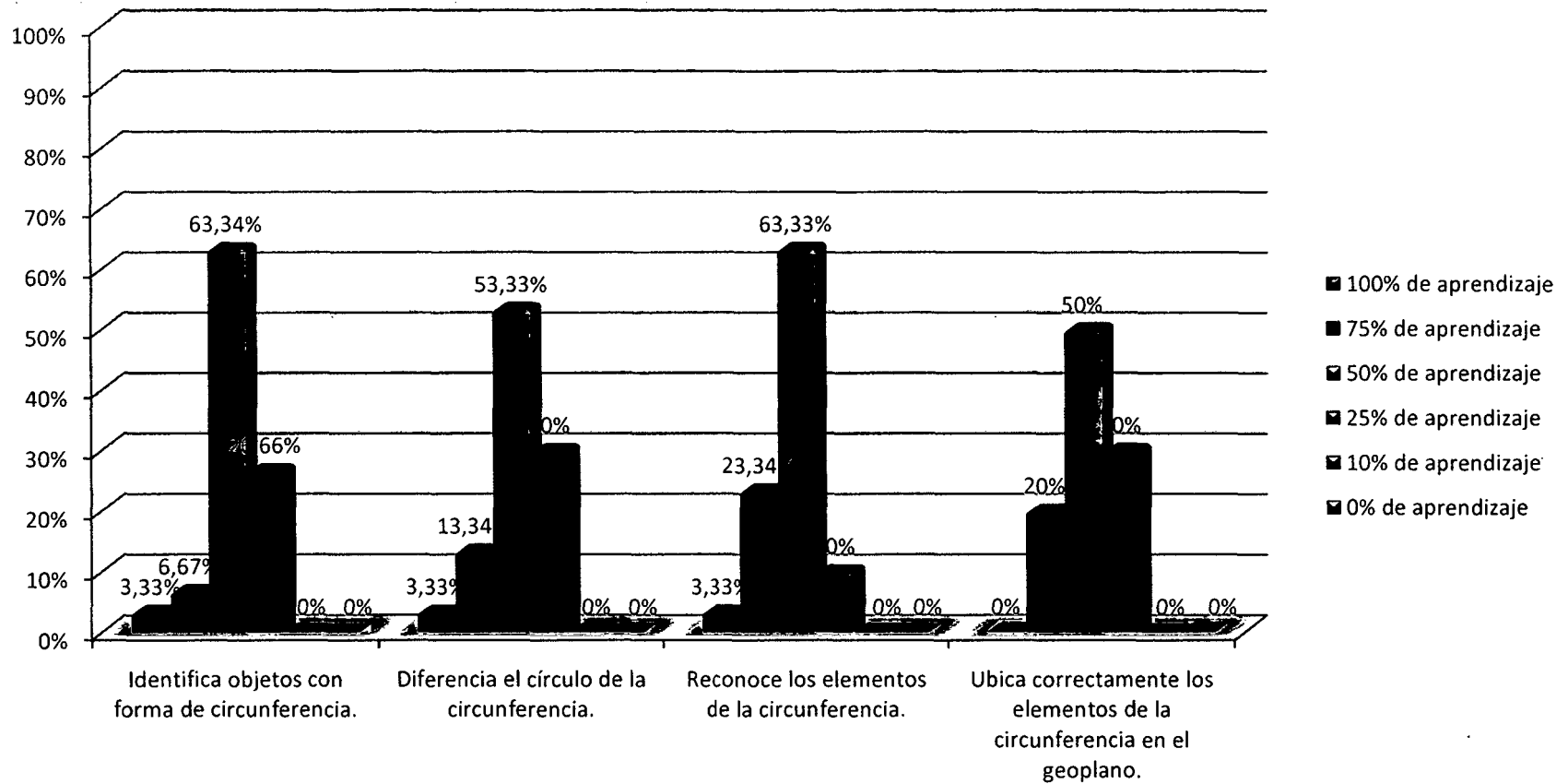
INDICADORES Y CUADRO DE VALORES	Identifica objetos con forma de circunferencia.		Diferencia el círculo de la circunferencia.		Reconoce los elementos de la circunferencia.		Ubica correctamente los elementos de la circunferencia en el geoplano.	
	f <sub>i</sub>	f %	f <sub>i</sub>	f %	f <sub>i</sub>	f %	f <sub>i</sub>	f %
100% de aprendizaje	1	3,33%	1	3,33%	1	3,33%	0	0%
75% de aprendizaje	2	6,67%	4	13,34%	7	23,34%	6	20%
50% de aprendizaje	19	63,34%	16	53,33%	19	63,33%	15	50%
25% de aprendizaje	8	26,66%	9	30%	3	10%	9	30%
10% de aprendizaje	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
0% de aprendizaje	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Fichas de observación aplicadas al sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada-Abancay 2011.



GRÁFICO N° 3

### GEOPLANO CIRCULAR COMO MATERIAL DIDÁCTICO EN EL USO DE LA CIRCUNFERENCIA Y SUS ELEMENTOS.



### **Análisis e interpretación:**

Del cuadro N° 3 y gráfico N° 3, tenemos:

- En el cuadro N° 3 podemos observar que en buena parte las alumnas demuestran el logro de aprendizajes previstos y solventes, puesto que hablamos de un 50% de aprendizaje sobre conocimiento del geoplano circular como material didáctico en el uso de la circunferencia y sus elementos, lo cual demuestra que aplican todo lo aprendido y se familiarizan con el geoplano circular, que además manejan éste material didáctico para la resolución de los diversos problemas a presentarse.
- A su vez, el 63,34% de las alumnas lograron un 50% de aprendizaje, indicándonos así que identifican objetos con forma de circunferencia y se familiarizan con el geoplano circular con facilidad y todo ello implica que su aprendizaje ha sido de regular a bueno y no teniendo ninguna alumna en el rango de deficiente, mientras tanto el 26,66% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.
- Asimismo, el 53,32% del total de las alumnas obtuvieron un 50% de aprendizaje, manejan la diferenciación del círculo con la circunferencia en el geoplano circular con facilidad y todo ello implica que su aprendizaje ha sido de regular a bueno, mientras tanto el 30% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.
- De la misma forma, el 63,33% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, reconocen los elementos de la circunferencia en el geoplano circular y todo esto implica que su aprendizaje ha sido de regular a bueno, por otro lado el 10% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.

- Del mismo modo, el 50% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, ubican los elementos de la circunferencia con facilidad las y todo esto implica que su aprendizaje ha sido de regular a bueno, por otro lado el 30% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.

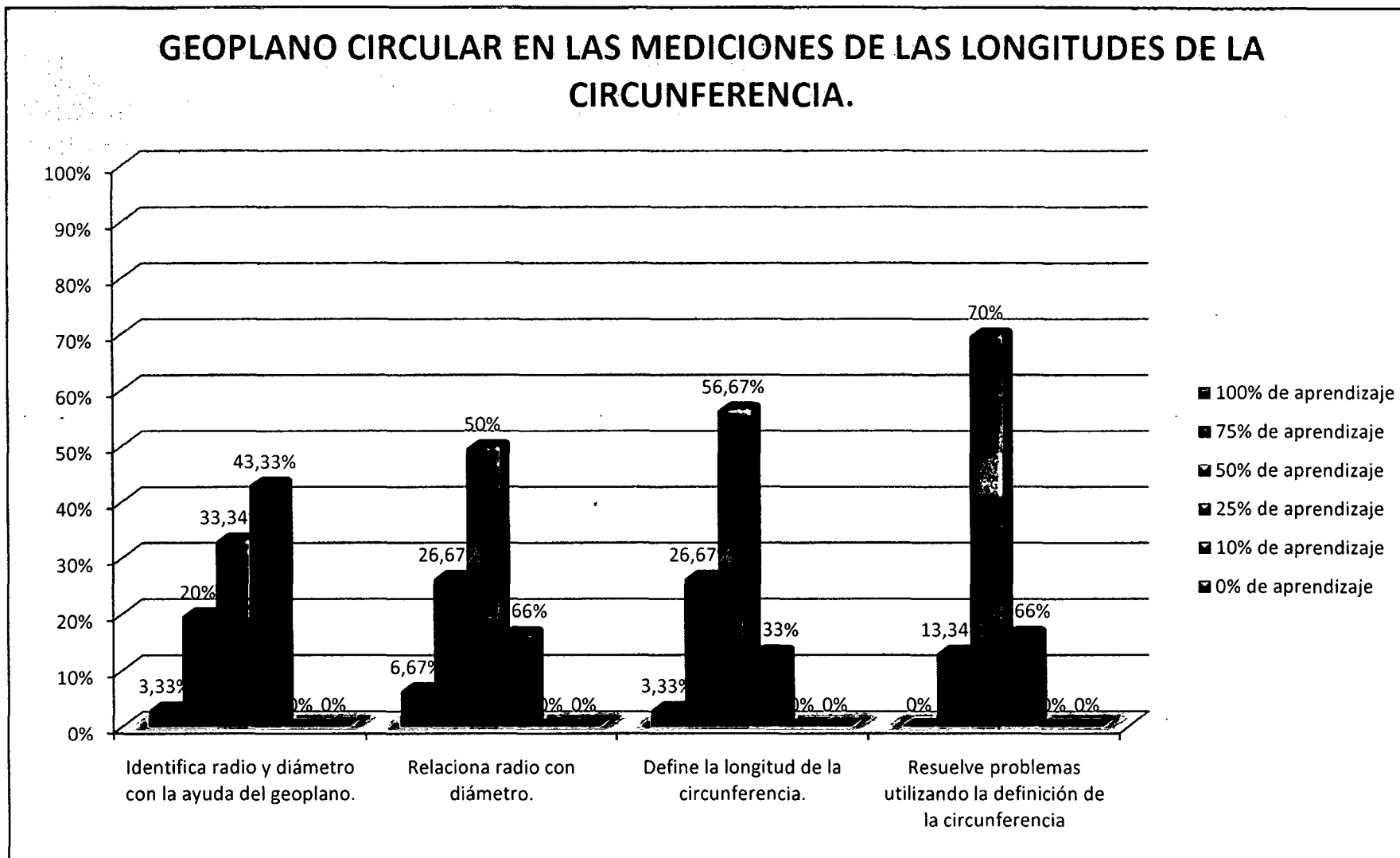
**La frecuencia absoluta de las alumnas del grupo experimental en el Geoplano Circular en las mediciones de las longitudes de la Circunferencia.**

**CUADRO N° 4**

INDICADORES Y CUADRO DE VALORES	Identifica radio y diámetro con la ayuda del geoplano.		Relaciona radio con diámetro.		Define la longitud de la circunferencia.		Resuelve problemas utilizando la definición de la circunferencia.	
	f <sub>i</sub>	f %	f <sub>i</sub>	f %	f <sub>i</sub>	f %	f <sub>i</sub>	f %
100% de aprendizaje	1	3,33%	2	6,67%	1	3,33%	0	0%
75% de aprendizaje	6	20%	8	26,67%	8	26,67%	4	13,34%
50% de aprendizaje	10	33,34%	15	50%	17	56,67%	21	70%
25% de aprendizaje	13	43,33%	5	16,66%	4	13,33%	5	16,66%
10% de aprendizaje	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
0% de aprendizaje	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>	<b>30</b>	<b>100%</b>

**FUENTE:** Fichas de observación aplicadas al sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada-Abancay 2011.

**GRÁFICO N° 4**



## **Análisis e interpretación:**

Del cuadro N° 4 y gráfico N° 4, tenemos:

- En el cuadro N° 4 podemos observar que en buena parte las alumnas demuestran el logro de aprendizajes previstos y solventes, puesto que hablamos de un 50% de aprendizaje sobre las mediciones de las longitudes de la circunferencia lo cual demuestran que aplican todo lo aprendido y se familiarizan con el geoplano circular.
- A su vez, el 33, 34% y 43,33% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, identifican radio y diámetro con la ayuda del geoplano circular, todo esto implica que las alumnas están en el rango de regular a bueno.
- Asimismo, el 50% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, relacionan radio con diámetro en el geoplano circular con facilidad y todo ello implica que su aprendizaje esta en el rango de regular a bueno, mientras tanto el 16,66% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.
- De la misma forma, el 56,67% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, definen la longitud de la circunferencia haciendo uso del geoplano circular y todo ello implica que su aprendizaje ha sido de regular a bueno, por otro lado el 13,33% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.
- Del mismo modo, el 70% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, resuelven problemas utilizando la definición de la circunferencia y todo esto implica que su aprendizaje ha sido de regular a bueno, por otro lado el 16,66% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.

La frecuencia absoluta de las alumnas del grupo experimental en el Geoplano Circular como estrategia de aprendizaje en las propiedades de la Circunferencia.

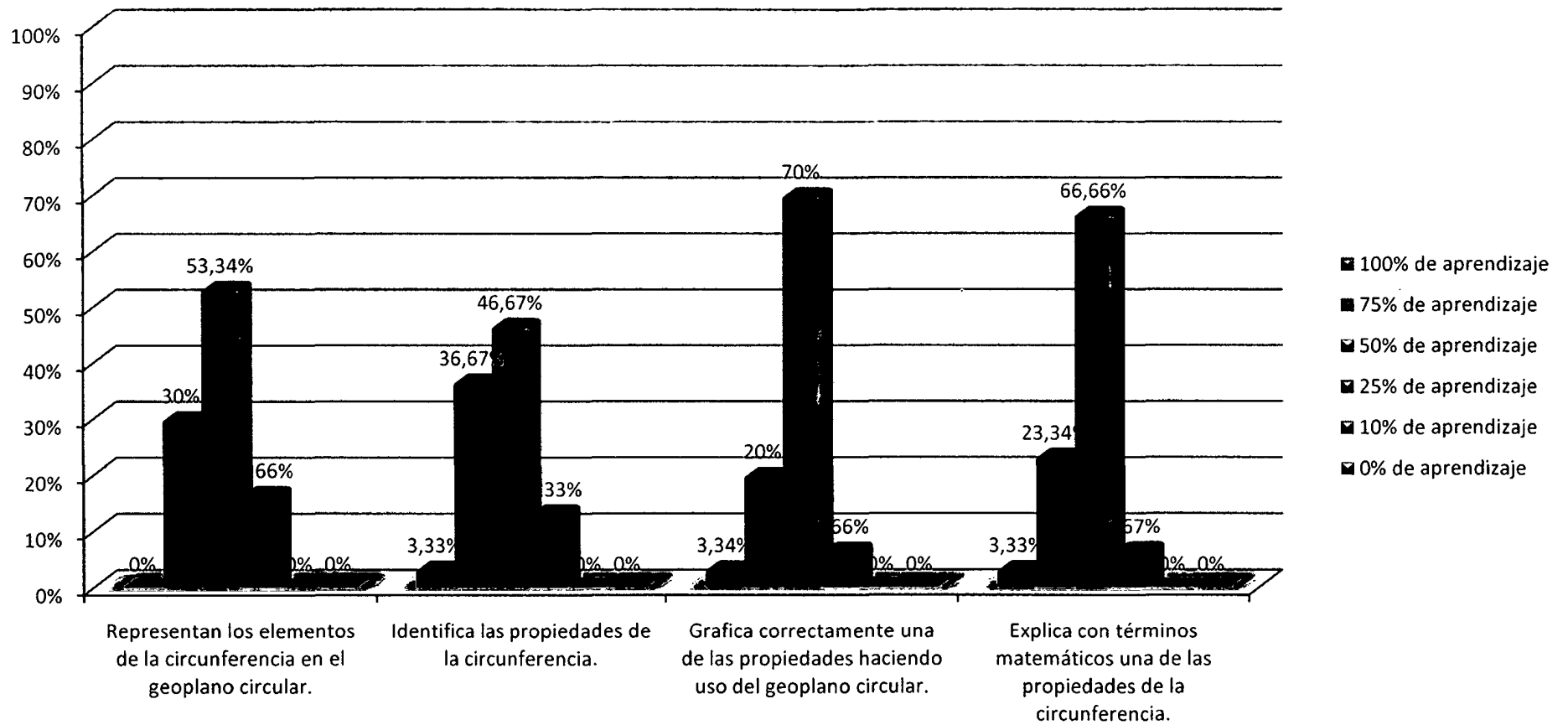
**CUADRO N° 5**

INDICADORES Y CUADRO DE VALORES	Representan los elementos de la circunferencia en el geoplano circular.		Identifica las propiedades de la circunferencia.		Grafica correctamente una de las propiedades haciendo uso del geoplano circular.		Explica con términos matemáticos una de las propiedades de la circunferencia.	
	$f_i$	f %	$f_i$	f %	$f_i$	f %	$f_i$	f %
100% de aprendizaje	0	0%	1	3,33%	1	3,34%	1	3,33%
75% de aprendizaje	9	30%	11	36,67%	6	20%	7	23,34%
50% de aprendizaje	16	53,34%	14	46,67%	21	70%	20	66,66%
25% de aprendizaje	5	16,66%	4	13,33%	2	6,66%	2	6,67%
10% de aprendizaje	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
0% de aprendizaje	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

FUENTE: Fichas de observación aplicadas al sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada-Abancay 2011.

GRÁFICO N° 5

### GEOPLANO CIRCULAR COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN LAS PROPIEDADES DE LA CIRCUNFERENCIA.



### **Análisis e interpretación:**

Del cuadro N° 5 y gráfico N° 5, tenemos:

- En el cuadro N° 5 podemos observar que en un buen porcentaje las alumnas demuestran el logro de aprendizajes previstos y solventes, puesto que hablamos de un 50% y 75% de aprendizaje sobre conocimiento de las propiedades de la circunferencia con la utilización del geoplano lo cual demuestra que aplican todo lo aprendido y se familiarizan con el geoplano circular, que además manejan este material didáctico para la resolución de los diversos problemas a presentarse.
- A su vez, el 53,34% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, representan los elementos de la circunferencia en el geoplano circular y todo ello implica que su aprendizaje ha sido de regular a bueno, mientras tanto el 16,66% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.
- Asimismo, el 46,67% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, hacen una identificación a las propiedades de la circunferencia en el geoplano circular con facilidad y todo ello implica que su aprendizaje ha sido de regular a bueno, mientras tanto el 13,33% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.
- De la misma forma, el 70% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, grafican una de las propiedades de la circunferencia haciendo uso del geoplano circular y todo ello implica que su aprendizaje ha sido de regular a bueno, por otro lado el 6,66% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.
- Del mismo modo, el 66,66% de las alumnas correspondiente al 50% de aprendizaje, explican con términos matemáticos una de las propiedades de la circunferencia con el uso del geoplano circular y todo esto implica que su aprendizaje está en el rango de regular a bueno, por otro lado el 6,67% de las alumnas correspondiente al 25% de aprendizaje aún todavía su aprendizaje se encuentra en proceso y que requiere un tiempo mucho más prolongado para obtener resultados satisfactorios.

### 3.2. VERIFICACIÓN Y CONTRASTACIÓN DE LAS HIPÓTESIS

Para la verificación y contrastación de las hipótesis se tuvo que tomar en cuenta el siguiente cuadro de valoración de las escalas de calificación de los aprendizajes en la Educación Básica Regular, según el Ministerio de Educación, se tiene la siguiente tabla:

ESCALA VALORATIVA	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
ESCALA VIGESIMAL	00 - 10	11 - 13	14 - 17	18 - 20
DESCRIPCIÓN	Las alumnas están empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o se evidencian dificultades para el desarrollo de estos y se necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo a su ritmo y estilo de aprendizaje.	Las alumnas están en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.	Cuando en las alumnas se evidencian logros de aprendizajes previstos en el tiempo programado.	Cuando en las alumnas se evidencian el logro de los aprendizajes previstos, demostrando un manejo solvente y satisfactorio.

#### 3.2.1. Verificación de la hipótesis general:

Se realizó la contrastación de la hipótesis, para lo cual se recurrió a la distribución normal diferencia de medias, según criterios estadísticos pertinentes a la muestra de este trabajo de investigación.

- **Prueba de hipótesis:**

$H_0$ : No existen diferencias significativas entre los promedios de notas del aprendizaje del grupo experimental y grupo control en la prueba de salida.

$H_1$ : El promedio de notas del aprendizaje del grupo experimental es mayor a la del grupo control en la prueba de salida.

- **Nivel de significancia:**

El nivel de significancia o error que elegimos es del 5% que es igual a  $\alpha = 0,05$ , con un nivel de confianza de 95%.

- **Prueba estadística a usar:**

Como la muestra es igual a 60 alumnas,  $n_x = 30$  para el grupo experimental y  $n_y = 30$  para el grupo control, usamos la distribución normal diferencia de medias.

- **Región de aceptación y rechazo:**

Se tiene una distribución "Z" al 95% de confiabilidad, por lo que nuestra región de aceptación será  $< -\infty, 1,64]$  y la región de rechazo  $[1,64, +\infty >$ ; puesto que para la distribución normal diferencia de medias está representado en las tablas estadísticas.  $Z_{rechazo} = +1,64$

- **Cálculo de la prueba estadística:**

**Resultados de las pruebas de pre-test y post-test del grupo experimental:**

**CUADRO N° 6**

**GRUPO EXPERIMENTAL**

<b>N° ORDEN</b>	<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>EVALUACIÓN ENTRADA PRE-TEST</b>	<b>EVALUACIÓN SALIDA POST-TEST</b>
1	AGUILA TAMBRAICO, Cárolay Yenifer	05	13
2	ALANYA MIRANDA, Lizbeth	02	12
3	ALZAMORA ARIAS, Ariana	05	15
4	ANCA CERECEDA, Luz Griselli	01	12
5	ANCCO RIOS, Rene Lucero	04	14
6	ARONE LEON, Thalía Julia	07	17
7	BARRIOS VILLARROEL, Brigitte Nayeli	02	14
8	BASTIDAS VILLCAS, Jhoselin Melissa	00	10
9	CAILLAHUA MONZÓN, Jimena Marveli	01	11
10	CHALCO CCAIHUARI, Leydi Erika	01	12
11	DAVALOS SOTO, Estefany Mercedes	02	12
12	GUTIERREZ SERRANO, Kristel Rubí	05	14
13	HURTADO PAUCAR, Jaddy Yulissa	00	10
14	IZQUIERDO AZURÍN, María Elena	03	11
15	LIMA SAAVEDRA, Denid Sharol	03	12
16	MENEJES RAMIREZ, Ruth Karina	04	15
17	MERINO VILLEGAS, Madely Ingrid	01	14
18	OSCCO CUIRO, Kely Milagros	00	12
19	PEREZ DAMIÁN, Flor Esthefhany	07	16
20	PEREZ HUACCHARAQUI, Maricielo	02	13
21	QUISPE VILLCAS, María Cristina	00	11
22	RAMOS SALÍS, Shirley Victoria	04	15
23	ROBLES SANCHEZ, Valeria Scarleth	00	13
24	ROMAN MARQUEZ, Xiomara	04	15
25	SALAS PIMENTEL, Tanía	04	13
26	SILVA SERRANO, Yasmine	02	11
27	TAPIA CÁRDENAS, Yennifer	01	10
28	VALDEZ FLORES, María Jimena	01	09
29	VALDIVIA VALDERRAMA, Yossy Melissa	00	09
30	VELASQUE CUARESMA, Carmen Scharmely	01	11
<b>PROMEDIO</b>		<b>2,4</b>	<b>12,00</b>

**FUENTE:** Notas del sexto grado de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay 2011.



**Resultados de las pruebas de pre-test y post-test del grupo control:**

**CUADRO N° 7**

**GRUPO CONTROL**

<b>N° ORDEN</b>	<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>EVALUACIÓN ENTRADA PRE-TEST</b>	<b>EVALUACIÓN SALIDA POST-TEST</b>
1	ALFARO FRANCO, Diana Lady	02	04
2	ARIAS MURGA, Ángela Nikita	02	04
3	ATAHUI VENTURA, Karen Cristina	02	05
4	AYBAR HUAMANÑAHUI, Yanet	03	08
5	BLANCO CÓRDOVA, Laura Yajani	00	05
6	CABANA BATALLANOS, Vivian Emérita	01	07
7	CAMARGO CUELLAR, Nashira	02	05
8	CARRIÓN MEJÍA, Shamilin Sheyla	02	07
9	CACERES ARIAS, Mayra Lucina	02	05
10	CCERARE COAQUIRA, Rayda Luz	02	06
11	CCORAHUA HUAMANÍ, Karen Lizbeth	02	12
12	CONTRERAS HUANACO, Lucía Milagros	02	07
13	CORDOVA CASTRO, Cecilia del Pilar	02	06
14	DOMINGUEZ PEÑA, Mayra Rosvit	00	03
15	GUILLEN SAAVEDRA, Maricielo	04	11
16	GUIZADO SANCHEZ, Anyela Inocencia	04	10
17	GUITIERREZ CAYLLAHUA, Breyssy	04	05
18	HURTADO GERI, Anny Ruskayra	04	10
19	LEÓN GUTIERREZ, Erika Pilar	02	08
20	MONZÓN HERRERA, Ruth Nayely	00	05
21	MOYA CAHUANA, Gianella Alexandra	03	07
22	NUÑEZ ROBLES, Alizon Dayan	01	05
23	PARDO QUISPE, Cielo Alexandra	00	12
24	PELAIZA ESPINOZA, Liz Carla	01	04
25	PEÑA AEDO, Dayla Sharmely	00	06
26	PEÑA TORRES, Candy Shirly	08	13
27	QUINO ALFARO, Yaquelin	00	00
28	QUIROGA OSCCO, Sarai	00	07
29	ROJAS GUTIERREZ, Shirley Kimberlyn	02	05
30	VALER MEDINA, Isaly Nataly	00	06
<b>PROMEDIO</b>		<b>1,9</b>	<b>6,00</b>

**FUENTE:** Notas del sexto grado de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay 2011.



- Resultados del grupo experimental y control para determinar el “Z obtenido”.

Para el grupo experimental	Para el grupo control
Media: $\bar{x} = 12,00$	Media: $\bar{y} = 6,00$
Desviación: $S_x = 2,063$	Desviación: $S_y = 2,908$
Varianza: $S_x^2 = 4,257$	Varianza: $S_y^2 = 8,455$
Máx. = 17	Máx. = 13
Min. = 09	Min. = 00
Muestra: $n_x = 30$	Muestra: $n_y = 30$
Coefficiente de Variación: $C.V_x = 0.172$	Coefficiente de Variación: $C.V_y = 0.484$

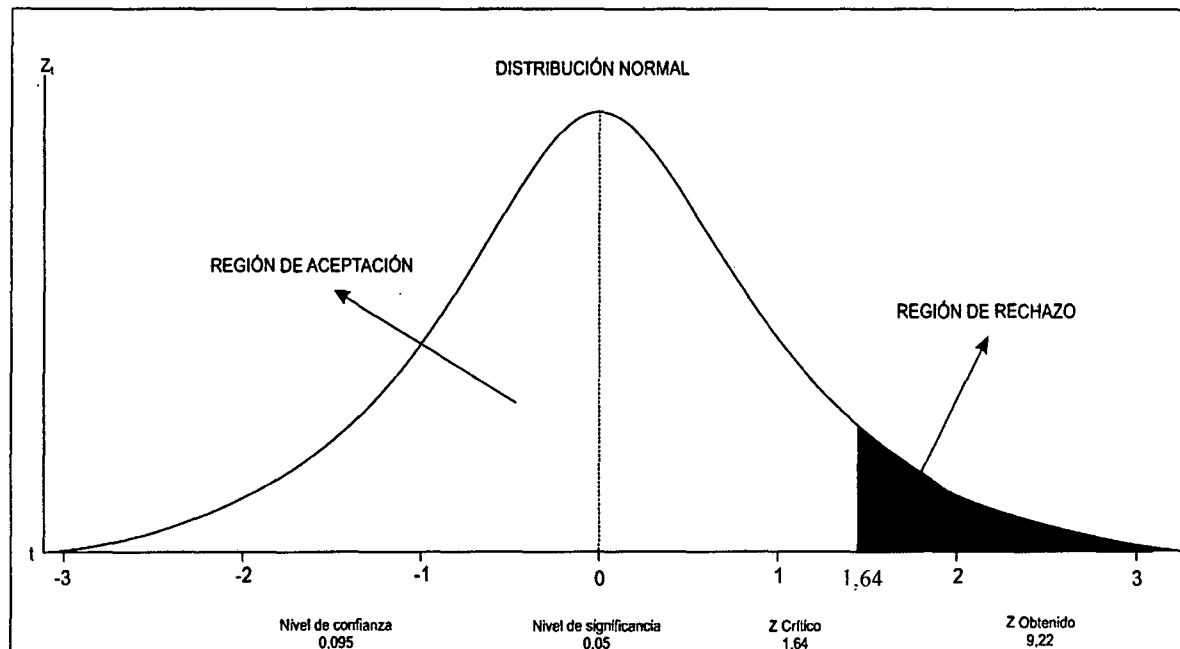
**Z obtenido:**

$$Z = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y}}} \Rightarrow Z = \frac{(12,00 - 6,00) - (0 - 0)}{\sqrt{\frac{4,257}{30} + \frac{8,455}{30}}}$$

Por lo tanto:  $Z = 9,22$

### GRÁFICO N° 6

#### DISTRIBUCIÓN NORMAL -Z- DE LA HIPÓTESIS GENERAL



De la tabla Z obtenido, a un nivel de confianza del 95% con valor  $Z_{rechazo} = +1,64$ ; por lo cual se obtiene la siguiente conclusión.

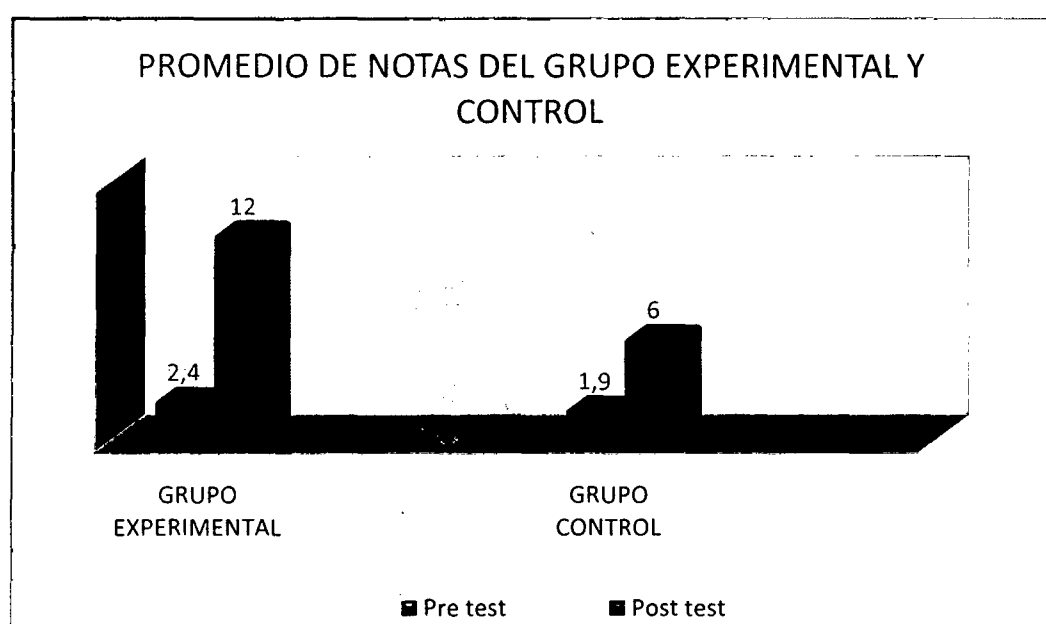
Como  $Z_{obtenido} = 9,22$  pertenece a la región de rechazo, entonces rechazamos la hipótesis nula ( $H_0$ ) y aceptamos la hipótesis alterna ( $H_1$ ), del cual podemos

afirmar que el promedio de aprendizaje del grupo experimental es significativamente mayor al promedio de aprendizaje del grupo control, a un nivel de confianza al 95% y a un nivel de significancia del 5%. Entonces podemos afirmar que la utilización del geoplano circular incrementa significativamente el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada de la ciudad de Abancay – 2010.

A continuación se tiene el gráfico descriptivo para un mejor análisis:

### GRÁFICO N° 7

**Gráfico del promedio de notas del grupo experimental y control.**



#### **Análisis e interpretación:**

Del gráfico 6-7 y del cuadro N° 6-7, se observa a la tabla de distribución de frecuencias de las notas de la evaluación realizada al inicio (pre test) al grupo experimental y al grupo control, en el cual tienen un promedio aritmético equivalentes a 2,4 y 1,9 respectivamente, nota desaprobatória según a la escala de calificación vigesimal, vigente en la actualidad en nuestro país, este promedio obtenido por ambos grupos nos indica que la muestra seleccionada fue homogénea.

Estos resultados de las notas de evaluación de la circunferencia, realizada al inicio muestra un desconocimiento del tema de circunferencia, de igual manera consideramos que tal deficiencia se debe a la falta de utilización del geoplano circular, cuyo material educativo ayuda a mejorar el aprendizaje asimismo permite interactuar entre pares.

Al final (post test), después de la utilización del geoplano circular, el promedio aritmético del grupo experimental fue 12 (doce) y del grupo control su promedio fue de 06 (seis); por lo tanto existen una diferencia significativa de (6,00) estadísticamente entre los promedios, estos resultados de las notas de la evaluación de circunferencia, realizada al final respecto al grupo experimental muestra una mejora significativa de las notas obtenidas al inicio del proceso de la investigación. Esta mejora se debe a la utilización del geoplano circular en las sesiones de aprendizaje aplicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### 3.2.2. Verificación de las hipótesis específicas:

#### Hipótesis específica N° 1

Se realizó la contrastación de la hipótesis específica N° 1, para lo cual se recurrió a la distribución normal diferencias de medias, según criterios estadísticos pertinentes a la muestra de este trabajo de investigación.

- **Prueba de hipótesis:**

$H_0$ : No existen mejoras significativas entre los promedios de notas del aprendizaje mediante la utilización del material educativo geoplano circular del grupo experimental en las fichas de observación.

$H_1$ : El promedio de las notas del aprendizaje mediante la utilización del material educativo geoplano circular, es mayor al del grupo control en las notas de las fichas de observación.

- **Nivel de significancia:**

El nivel de significancia o error que elegimos es del 5% que es igual a  $\alpha = 0,05$ , con un nivel de confianza del 95%.

- **Prueba estadística a usar:**

Como la muestra es igual a 60, muestra:  $n_x = 30$  para el grupo control y muestra:  $n_y = 30$  para el grupo experimental, usaremos la distribución normal (Z).

- **Región de aceptación y rechazo:**

Se tiene una distribución "Z" al 95% de confiabilidad, por lo que nuestra región de aceptación será  $< -\infty, 1,64]$  y la región de rechazo  $[1,64, +\infty >$ ; puesto que para la distribución normal diferencia de medias está representado en las tablas estadísticas.  $Z_{rechazo} = +1,64$ .

- **Cálculo de la prueba estadística:**

**CUADRO N° 8**

**Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo experimental**

N° ORDEN	Identifica objetos con forma de circunferencia.	Diferencia el círculo de la circunferencia.	Relaciona radio con diámetro.	Define la longitud de la circunferencia.	Resuelve problemas utilizando la definición de la circunferencia.	Grafica correctamente una de las propiedades haciendo uso del geoplano	Explica con términos matemáticos una de las propiedades de la	Explica el significado de: Inscrito, ex inscrito, semi inscrito, Interior, exterior, secante, tangente, suplementarios.	Identifica cada caso de ángulos en la circunferencia.	Resuelve correctamente problemas de ángulos en la circunferencia en la pizarra.	Identifica la incógnita, datos y la condición.	Utiliza correctamente la propiedad o uno de los casos de ángulos en la circunferencia.	Relaciona la condición con la incógnita.	Puntaje total	NOTAS
1	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	42	13
2	3	3	3	4	2	4	4	3	3	3	3	3	3	41	13
3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	46	14
4	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	36	11
5	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	47	14
6	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	60	18
7	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	44	14
8	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	34	10
9	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	37	11
10	2	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	38	12
11	2	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	39	12
12	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	40	12
13	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	33	10
14	3	3	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	3	39	12
15	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	40	12
16	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	49	15
17	3	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	3	45	14
18	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	39	12
19	4	4	5	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	51	16
20	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	41	13
21	2	2	2	3	2	2	4	3	3	2	3	3	3	34	10
22	3	4	4	4	2	3	3	4	4	3	4	4	4	46	14
23	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	41	13
24	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	48	15
25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	40	12
26	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	4	3	3	34	10
27	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	34	10
28	1	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	27	8
29	2	2	3	3	3	2	3	2	1	2	3	3	3	32	10
30	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	4	4	39	12

FUENTE: Notas de las fichas de observación de las alumnas del sexto grado de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay 2011.

(Grupo experimental).

## CUADRO N° 9

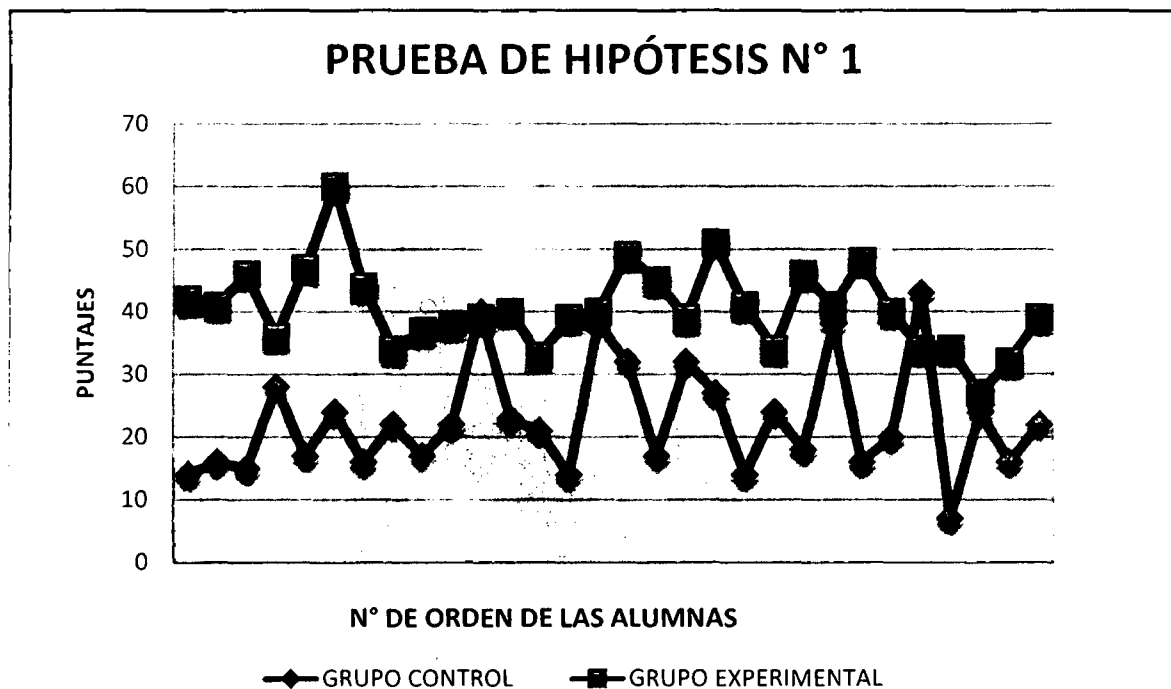
### Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo control

N° ORDEN	Identifica objetos con forma de circunferencia.	Diferencia el círculo de la circunferencia.	Relaciona radio con diámetro.	Define la longitud de la circunferencia.	Resuelve problemas utilizando la definición de la circunferencia.	Grafica correctamente una de las propiedades haciendo uso de la regla y compás.	Explica con términos matemáticos una de las propiedades de la circunferencia.	Explica el significado de: Inscrito, ex inscrito, semi inscrito, Interior, exterior, secante, tangente, suplementarios.	Identifica cada caso de ángulos en la circunferencia.	Resuelve correctamente problemas de ángulos en la circunferencia en la pizarra.	Identifica la incógnita, datos y la condición.	Utiliza correctamente la propiedad o uno de los casos de ángulos en la circunferencia.	Relaciona la condición con la incógnita.	Puntaje total	NOTAS
1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	14	4
2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	16	5
3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	15	5
4	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	28	9
5	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	17	5
6	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	3	24	7
7	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	16	5
8	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	22	7
9	1	0	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	17	5
10	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	2	22	7
11	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	2	3	3	40	12
12	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	23	7
13	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	21	6
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	14	4
15	3	3	2	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	38	12
16	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	32	10
17	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	17	5
18	2	3	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	32	10
19	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	27	8
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	14	5
21	2	2	2	3	2	2	1	2	1	1	2	2	2	24	7
22	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	18	6
23	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	38	12
24	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	16	5
25	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	20	6
26	3	3	4	4	2	4	4	3	3	4	3	3	3	43	12
27	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	7	2
28	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	24	7
29	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	16	5
30	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	22	7

FUENTE: Notas de las fichas de observación de las alumnas del sexto grado de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay 2011.  
(Grupo control).

## GRÁFICO N° 8

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LAS FICHAS DE OBSERVACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL PARA LA PRUEBA DE LA HIPÓTESIS N° 1



### Análisis e interpretación:

- De los cuadros N° 8 y 9 y del gráfico N° 8 se puede apreciar que la hipótesis N° 1 fue comprobada tal y como muestra el gráfico que el aprendizaje de las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada mejora significativamente y todo ello se deduce que la utilización del geoplano circular es favorable para la enseñanza de circunferencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Por otra parte el polígono de frecuencias del grupo experimental es superior al del grupo control, de esto también se deduce que este material da resultados óptimos en el proceso de aprendizaje de las alumnas del sexto grado de primaria de la institución ya antes mencionada.

### RESULTADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL PARA DETERMINAR Z obtenido:

Para la hipótesis específico N° 1

i. Tenemos la hipótesis nula  $H_0$ : =

La hipótesis alterna  $H_1$ : >

- ii. Nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$
- iii. El estadístico de prueba: Dado que  $(n_x = 30; n_y = 30) \geq 30$  usaremos la distribución normal diferencia de medias.
- iv. Determinaremos la región crítica y la región de aceptación de acuerdo "Z obt." (Z obtenido).

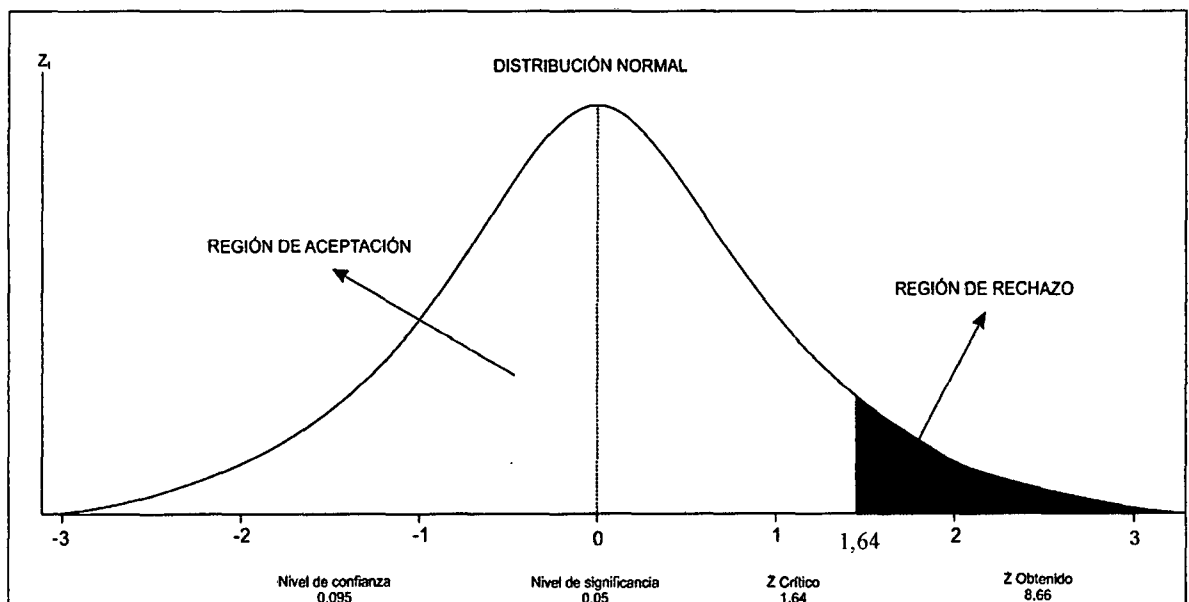
Para el grupo experimental	Para el grupo control
Media: $\bar{x} = 12,40$	Media: $\bar{y} = 6,93$
Desviación: $S_x = 2,127$	Desviación: $S_y = 2,728$
Varianza: $S_x^2 = 4,524$	Varianza: $S_y^2 = 7,444$
Máx. = 18	Máx. = 13
Min. = 08	Min. = 02
Muestra: $n_x = 30$	Muestra: $n_y = 30$
Coefficiente de Variación: $C.V_x = 0,172$	Coefficiente de Variación: $C.V_y = 0,394$

$$Z = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y}}} \Rightarrow Z = \frac{(12,40 - 6,93) - (0 - 0)}{\sqrt{\frac{4,524}{30} + \frac{7,444}{30}}}$$

Por lo tanto:  $Z = 8,66$

### GRÁFICO N° 9

DISTRIBUCIÓN NORMAL -Z- DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICO N°1



## Hipótesis específica N° 2

Se realizó la contrastación de la hipótesis específica 2, para lo cual se recurrió a la distribución normal diferencia de medias, según criterios estadísticos pertinentes a la muestra de este trabajo de investigación.

- **Prueba de hipótesis:**

$H_0$ : No existen diferencias significativas entre los promedios de notas del aprendizaje de circunferencia mediante las funciones del uso del geoplano circular del grupo experimental y grupo control en las fichas de observación.

$H_1$ : El promedio de notas del aprendizaje de circunferencia mediante las funciones del uso del geoplano circular del grupo experimental es mayor al del grupo control en las fichas de observación.

- **Nivel de significancia:**

El nivel de significancia o error que elegimos es del 5% que es igual a  $\alpha = 0,05$ , con un nivel de confianza del 95%.

- **Prueba estadística a usar:**

Como la muestra es igual a 60, muestra:  $n_x = 30$  para el grupo control y muestra:  $n_y = 30$  para el grupo experimental, usaremos la distribución normal diferencia de medias (Z).

- **Región de aceptación y rechazo:**

Se tiene una distribución "Z" al 95% de confiabilidad, por lo que nuestra región de aceptación será  $< -\infty, 1,64]$  y la región de rechazo  $[1,64, +\infty >$ ; puesto que para la distribución normal diferencia de medias está representado en las tablas estadísticas.

$$Z_{\text{rechazo}} = +1,64$$

- **Cálculo de la prueba estadística:**

## CUADRO N° 10

### Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo experimental

N° ORDEN	Reconoce los elementos de la circunferencia en el geoplano circular	Ubica correctamente los elementos de la circunferencia en el geoplano circular	Identifica radio y diámetro con la ayuda del geoplano circular	Representan los elementos de la circunferencia en el geoplano circular.	Identifica las propiedades de la circunferencia en el geoplano circular.	Grafica correctamente uno de los casos de ángulos en la circunferencia haciendo uso del geoplano circular.	Puntaje total	NOTAS
1	3	4	2	3	4	3	19	13
2	3	2	2	3	3	3	16	11
3	4	4	4	4	4	4	24	16
4	3	2	3	2	3	3	16	11
5	4	3	3	4	4	3	21	14
6	4	4	4	4	5	4	25	17
7	3	3	4	3	4	4	21	14
8	2	2	2	2	3	2	13	9
9	3	3	2	3	3	3	17	11
10	2	2	2	3	3	3	15	10
11	3	3	3	3	3	3	18	12
12	4	4	3	4	4	3	22	15
13	3	3	2	3	2	2	15	10
14	3	3	2	3	3	2	16	11
15	3	3	2	3	3	3	17	11
16	4	3	4	3	3	4	21	14
17	3	3	3	4	4	3	20	13
18	3	2	3	4	4	3	19	13
19	4	4	5	4	4	4	25	17
20	3	3	3	3	4	3	19	13
21	3	2	2	2	2	3	14	9
22	3	4	3	4	4	3	21	14
23	3	2	3	3	3	3	17	11
24	4	3	4	3	4	3	21	14
25	4	3	2	4	3	3	19	13
26	3	3	2	3	3	4	18	12
27	3	3	2	2	2	3	15	10
28	2	2	1	2	3	2	12	8
29	2	2	4	3	2	2	15	10
30	3	3	3	3	3	3	18	12

**FUENTE:** Notas de las fichas de observación de las alumnas del sexto grado de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay 2011. (Grupo experimental).

## CUADRO N° 11

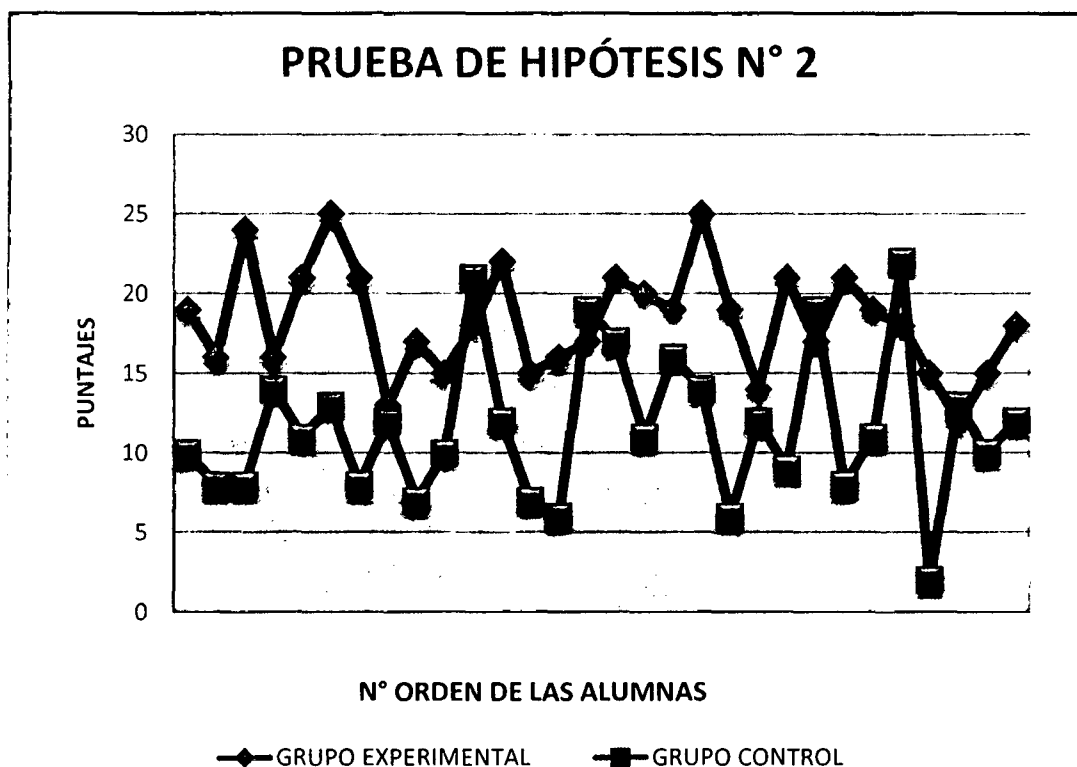
### Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo control

N° ORDEN	Reconoce los elementos de la circunferencia.	Ubica correctamente los elementos de la circunferencia haciendo uso de la regla y compas.	Identifica radio y diámetro con la ayuda de la regla y compas.	Representan los elementos de la circunferencia en su cuaderno con la ayuda de la regla y compás.	Identifica las propiedades de la circunferencia.	Grafica correctamente uno de los casos de ángulos en la circunferencia haciendo uso de la regla y compás.	Puntaje total	NOTAS
1	2	1	2	2	2	1	10	7
2	1	1	2	1	1	2	8	5
3	2	1	2	1	1	1	8	5
4	2	3	2	2	2	3	14	9
5	2	2	2	2	2	1	11	7
6	2	3	2	2	2	2	13	9
7	1	1	1	2	2	1	8	5
8	2	2	2	2	2	2	12	8
9	1	1	2	1	1	1	7	5
10	1	1	2	2	2	2	10	7
11	3	4	3	4	4	3	21	14
12	2	2	2	2	2	2	12	8
13	1	1	1	2	1	1	7	5
14	1	1	1	1	1	1	6	4
15	3	3	2	3	4	4	19	13
16	3	3	2	3	3	3	17	11
17	2	1	2	2	2	2	11	7
18	3	3	3	2	3	2	16	11
19	2	3	2	2	3	2	14	9
20	1	1	1	1	1	1	6	4
21	2	2	2	2	2	2	12	8
22	2	2	1	1	2	1	9	6
23	3	4	3	3	3	3	19	13
24	1	1	2	2	1	1	8	5
25	2	1	2	2	2	2	11	7
26	4	4	4	3	3	4	22	15
27	0	0	1	1	0	0	2	1
28	2	3	2	2	2	2	13	9
29	2	2	1	2	2	1	10	7
30	2	2	2	2	2	2	12	8

**FUENTE:** Notas de las fichas de observación de las alumnas del sexto grado de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay 2011. (Grupo control).

## GRÁFICO N° 10

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LAS FICHAS DE OBSERVACIÓN DEL GRUPO  
EXPERIMENTAL Y CONTROL PARA LA PRUEBA DE LA HIPÓTESIS N° 2



### Análisis e interpretación:

De los cuadros N° 10 y 11 y del gráfico N° 10 se puede apreciar que la hipótesis N° 2 fue comprobada tal y como muestra el gráfico que el aprendizaje de las alumnas en relación a las funciones del uso del geoplano circular son adecuadas entonces favorecen el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010.

### RESULTADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL PARA DETERMINAR Z obtenido:

#### Para la hipótesis específico 2

i. Tenemos la hipótesis nula  $H_0$ : =

La hipótesis alterna  $H_1$ : >

ii. Nivel de significancia:

- iii. El estadístico de prueba: Dado que ( $n_x = 30$ ;  $n_y = 30$ )  $\geq 30$  usaremos la distribución normal diferencia de medias.
- iv. Determinaremos la región crítica y la región de aceptación de acuerdo “Z obt.” (Z obtenido).

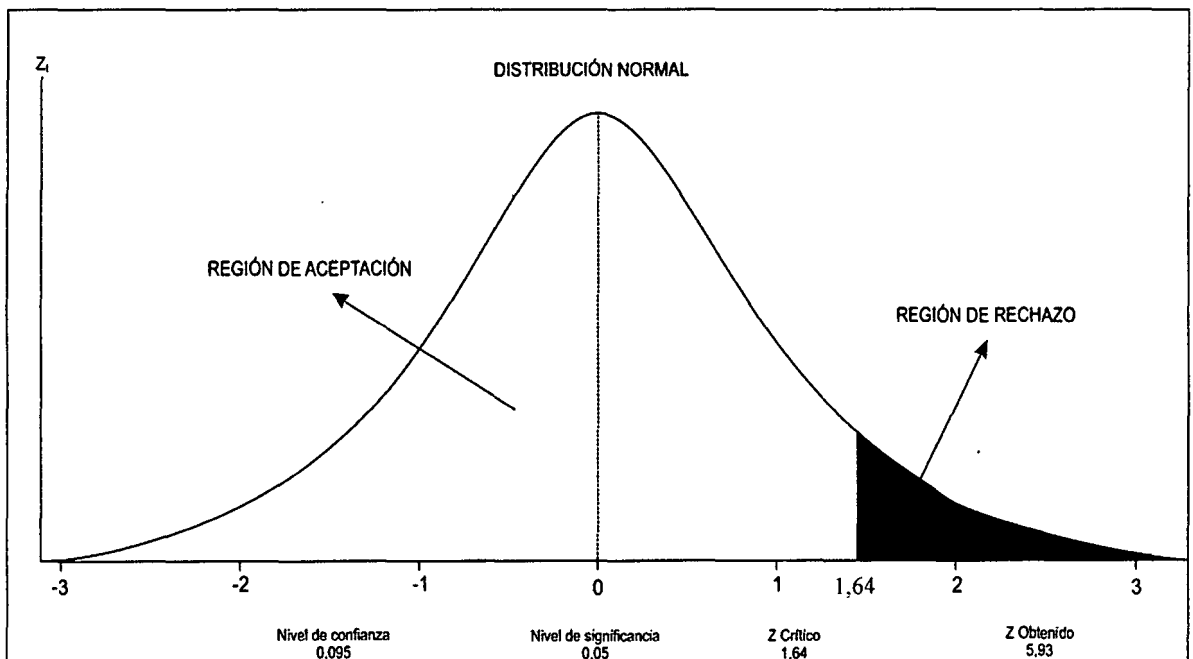
Para el grupo experimental	Para el grupo control
Media: $\bar{x} = 12,27$	Media: $\bar{y} = 7,73$
Desviación: $S_x = 2,303$	Desviación: $S_y = 3,216$
Varianza: $S_x^2 = 5,306$	Varianza: $S_y^2 = 10,340$
Máx. = 17	Máx. = 15
Min. = 08	Min. = 01
Muestra: $n_x = 30$	Muestra: $n_y = 30$
Coefficiente de Variación: $C.V_x = 0,188$	Coefficiente de Variación: $C.V_y = 0,416$

$$Z = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y}}} \Rightarrow Z = \frac{(12,27 - 7,73) - (0 - 0)}{\sqrt{\frac{5,306}{30} + \frac{10,340}{30}}}$$

Por lo tanto:  $Z = 5,93$

### GRÁFICO N° 11

#### DISTRIBUCIÓN NORMAL -Z- DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICO N° 2



### Hipótesis específica N° 3

Se realizó la contrastación de la hipótesis específica 3, para lo cual se recurrió a la distribución normal diferencia de medias, según criterios estadísticos pertinentes a la muestra de este trabajo de investigación.

- **Prueba de hipótesis:**

$H_0$ : No existen diferencias significativas entre los promedios de notas del aprendizaje de circunferencia con la utilización del geoplano circular y el grupo control donde se emplea una enseñanza tradicional en las fichas de observación.

$H_1$ : El promedio de notas del aprendizaje de circunferencia del grupo experimental es mucho más significativo que las alumnas del grupo control donde se emplea una enseñanza tradicional en las fichas de observación.

- **Nivel de significancia:**

El nivel de significancia o error que elegimos es del 5% que es igual a  $\alpha = 0,05$ , con un nivel de confianza del 95%.

- **Prueba estadística a usar:**

Como la muestra es igual a 60, muestra:  $n_x = 30$  para el grupo control y muestra:  $n_y = 30$  para el grupo experimental, usaremos la distribución normal diferencia de medias (Z).

- **Región de aceptación y rechazo:**

Se tiene una distribución "Z" al 95% de confiabilidad, por lo que nuestra región de aceptación será  $< -\infty, 1,64]$  y la región de rechazo  $[1,64, +\infty >$ ; puesto que para la distribución normal diferencia de medias está representado en las tablas estadísticas.

$$Z_{\text{rechazo}} = +1,64$$

- **Cálculo de la prueba estadística:**

## CUADRO N° 12

### Resultados de la aplicación de las fichas de observación del grupo experimental

N° ORDEN	Utiliza correctamente la propiedad o uno de los casos de ángulos en la circunferencia.	Relaciona la condición con la incógnita.	Obtiene correctamente la respuesta.	Puntaje total	NOTAS
1	3	4	4	11	15
2	3	3	3	9	12
3	4	4	4	12	16
4	3	3	3	9	12
5	3	3	3	9	12
6	4	5	5	14	19
7	4	3	3	10	13
8	3	3	3	9	12
9	3	3	2	8	11
10	3	3	2	8	11
11	3	3	3	9	12
12	3	4	4	11	15
13	2	2	2	6	8
14	3	3	2	8	11
15	3	3	2	8	11
16	4	4	4	12	16
17	4	3	3	10	13
18	3	3	2	8	11
19	4	4	4	12	16
20	3	3	3	9	12
21	3	3	3	9	12
22	4	4	3	11	15
23	3	3	3	9	12
24	4	3	3	10	13
25	3	4	3	10	13
26	3	3	2	8	11
27	3	3	2	8	11
28	2	2	2	6	8
29	3	3	2	8	11
30	4	4	2	10	13

FUENTE: Notas de las fichas de observación de las alumnas del sexto grado de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay 2011. (Grupo experimental).

### CUADRO N° 13

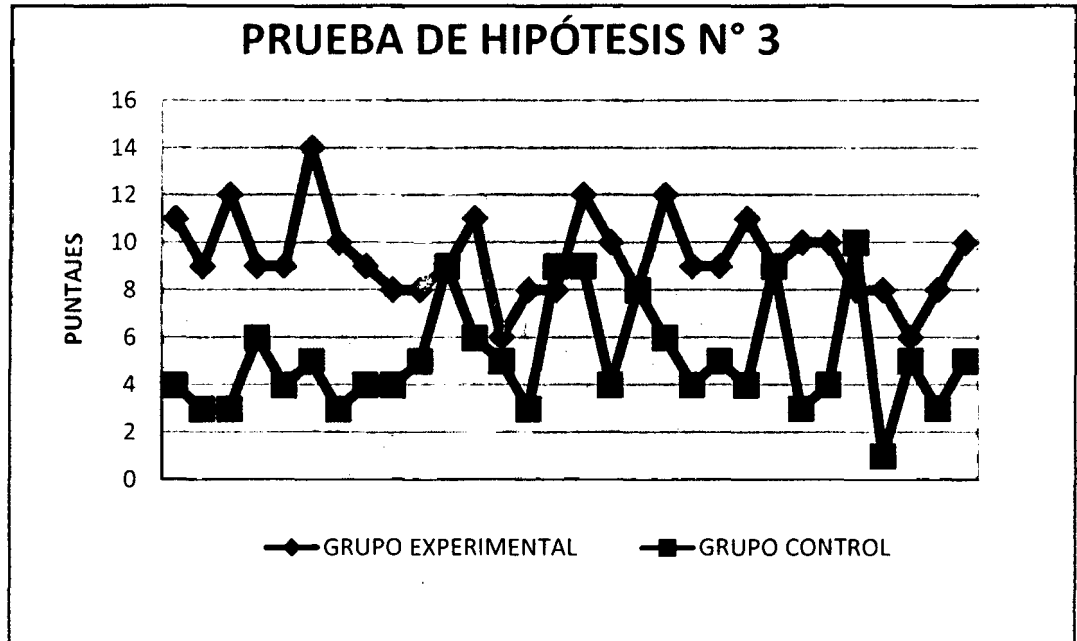
#### Resultados de la aplicación de las fichas de observación del Grupo control

N° ORDEN	Utiliza correctamente la propiedad o uno de los casos de ángulos en la circunferencia.	Relaciona la condición con la incógnita.	Obtiene correctamente la respuesta.	Puntaje total	NOTAS
1	1	2	1	4	5
2	1	1	1	3	4
3	1	1	1	3	4
4	2	2	2	6	8
5	1	2	1	4	5
6	1	3	1	5	7
7	1	1	1	3	4
8	2	1	1	4	5
9	2	1	1	4	5
10	2	2	1	5	7
11	3	3	3	9	12
12	2	2	2	6	8
13	2	2	1	5	7
14	1	1	1	3	4
15	3	3	3	9	12
16	3	3	3	9	12
17	2	1	1	4	5
18	3	2	3	8	11
19	2	2	2	6	8
20	2	1	1	4	5
21	2	2	1	5	7
22	1	1	2	4	5
23	3	3	3	9	12
24	1	1	1	3	4
25	2	1	1	4	5
26	3	3	4	10	13
27	1	0	0	1	1
28	2	2	1	5	7
29	1	1	1	3	4
30	2	1	2	5	7

FUENTE: Notas de las fichas de observación de las alumnas del sexto grado de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay 2011. (Grupo control).

## GRÁFICO N° 12

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LAS FICHAS DE OBSERVACIÓN DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL PARA LA PRUEBA DE LA HIPÓTESIS N° 3



### Análisis e interpretación:

De los cuadros N° 12 y 13 y del gráfico N° 12 se puede apreciar que la hipótesis N° 3 fue comprobada tal y como muestra el gráfico que el aprendizaje será mucho más significativo que las alumnas del grupo control que se emplea una enseñanza tradicional en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010.

### RESULTADOS DEL GRUPO EXPERIMENTAL Y CONTROL PARA DETERMINAR Z obtenido:

#### Para la hipótesis específico 3

i. Tenemos la hipótesis nula  $H_0: \mu_x = \mu_y$

La hipótesis alterna  $H_1: \mu_x > \mu_y$

ii. Nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$

iii. El estadístico de prueba: Dado que  $(n_x = 30; n_y = 30) \geq 30$  usaremos la distribución normal diferencia de medias.

iv. Determinaremos la región crítica y la región de aceptación de acuerdo "Z obt." (Z obtenido).

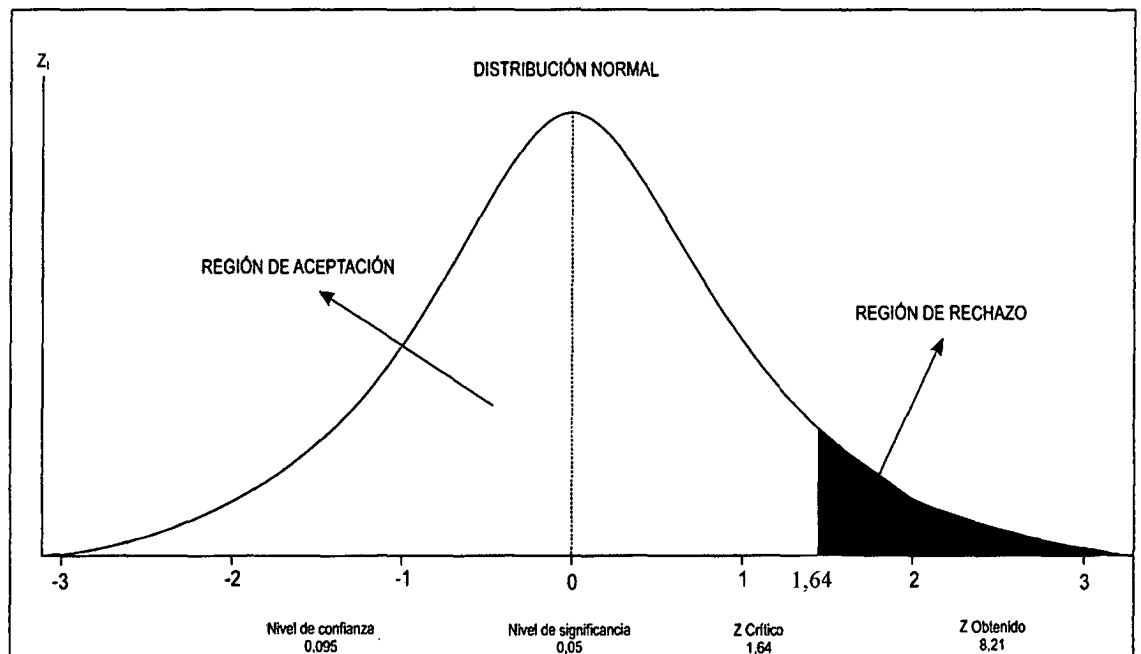
Para el grupo experimental	Para el grupo control
Media: $\bar{x} = 12,57$	Media: $\bar{y} = 6,77$
Desviación: $S_x = 2,344$	Desviación: $S_y = 3,081$
Varianza: $S_x^2 = 5,495$	Varianza: $S_y^2 = 9,495$
Máx. = 19	Máx. = 13
Min. = 08	Min. = 01
Muestra: $n_x = 30$	Muestra: $n_y = 30$
Coefficiente de Variación: $C.V_x = 0,186$	Coefficiente de Variación: $C.V_y = 0,455$

$$Z = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - (\mu_x - \mu_y)}{\sqrt{\frac{S_x^2}{n_x} + \frac{S_y^2}{n_y}}} \Rightarrow Z = \frac{(12,57 - 6,77) - (0 - 0)}{\sqrt{\frac{5,495}{30} + \frac{9,495}{30}}}$$

Por lo tanto:  $Z = 8,21$

### GRÁFICO N° 13

DISTRIBUCIÓN NORMAL -Z- DE LA HIPÓTESIS ESPECÍFICO N° 3



### 3.3. Discusión de resultados

Como muestra el examen de pre test antes de utilizar el geoplano circular en la enseñanza a las alumnas del sexto grado de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada, quienes obtuvieron notas bajas que oscilan entre cero (00) a siete (07), con una media aritmética de dos (2) en ambos grupos; observándose así bajos niveles de conocimiento en las siguientes dimensiones: Funciones del geoplano circular en el aprendizaje de circunferencia, el geoplano circular como material didáctico en el uso de la circunferencia y sus elementos, el geoplano circular en las mediciones de las longitudes de la circunferencia, el geoplano circular como estrategia de aprendizaje en las propiedades de la circunferencia, el geoplano circular como estrategia de aprendizaje en los ángulos de la circunferencia y el geoplano circular y sus aplicaciones en la resolución de problemas.

Mientras que, los resultados de post test analizados en ambos grupos nos demuestran que existe una diferencia significativa de promedios, para poder determinar esta diferencia se utilizó la prueba distribución normal diferencia de medias que arrojó el valor de  $Z_{obtenido} = 9,22$  el cual fue mayor al valor  $Z_{rechazo} = 1,64$ ; indicando que mediante la utilización del geoplano circular se obtiene resultados de aprendizajes significativos en el tema de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay, con un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%.

Por lo que podemos afirmar que el uso del geoplano circular mejora el aprendizaje positivamente tal como se observa en el post test del grupo experimental, en donde las alumnas obtuvieron puntajes mayores con relación al pre test.

## CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en el proceso de investigación, podemos concluir:

- El uso del geoplano circular para el aprendizaje de circunferencia, permite la adquisición de aprendizajes significativos y mejorar el rendimiento académico.
- El 85% de las alumnas del grupo experimental muestran mayor motivación y predisposición para el estudio y aprendizaje de los temas desarrollados y por el logro de los objetivos propuestos a diferencia del 80% de las alumnas del grupo control.
- Habiendo aplicado la prueba de post test al grupo experimental y control, se demuestra que el uso del geoplano circular, contribuye significativamente en el aprendizaje de circunferencia, en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay, con un nivel de significancia del 5% que representa la probabilidad del fracaso y nivel de confianza del 95% que representa a la probabilidad de éxito, en vista que el valor  $Z_{obtenido} = 9,22$  fue mayor al valor de  $Z_{rechazo} = 1,64$ .
- Se observó que en la prueba de pre test realizada al grupo experimental se obtuvo un promedio de dos (02) lo cual indica que el 100% de las alumnas se encontraban en una escala valorativa de deficiente y luego con la utilización de este recurso se aplicó la prueba de pos test donde el 83,3% del total de las alumnas están en una escala valorativa de regular a bueno y en el grupo control aplicando el post test el 86,7% se encuentra en una escala valorativa de deficiente.
- Después de aplicar la prueba post test se verificó que el promedio de aprendizaje del grupo control fue menor al promedio de aprendizaje del grupo experimental, del cual podemos afirmar que la ausencia del geoplano circular no favorece a los logros óptimos de aprendizaje; sin embargo el uso del geoplano circular influye significativamente en el aprendizaje de circunferencia. Por lo tanto podemos decir que el geoplano circular es un material didáctico capaz de lograr mejores resultados.

- En conclusión: La utilización del geoplano circular contribuye positivamente al aprendizaje de Circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distritito de Abancay-2010. Y esta conclusión se puede generalizar para las demás Instituciones Educativa del sexto grado de primaria de nuestra región que, de implementar el geoplano circular los resultados de aprendizaje serán óptimos y el rendimiento académico mejorará significativamente.

## RECOMENDACIONES

- La implementación de materiales didácticos en el área de matemática en el nivel primario, para mejorar y motivar a las alumnas y docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje; donde el docente debe ser necesariamente facilitador y orientador, mientras que las alumnas deben tener la predisposición para su aprendizaje. En cuanto las Instituciones a través de quienes la dirigen, deben ser garantes de prestar los materiales didácticos necesarios que aseguren un mejor aprendizaje y el cuidado de estos, disponiendo en la medida de sus posibilidades, de suficientes materiales que se mejoren cada vez más; así como también sugerimos que se implementen programas de capacitación en el manejo adecuado de los materiales didácticos, todo lo mencionado únicamente para favorecer las actividades educativas.
- La Dirección Regional de Educación Apurímac, debe ser el directo responsable de diseñar políticas de capacitación para docentes del área de matemática en el nivel primario basadas en el uso de materiales educativos, tal es el caso del geoplano circular, y de esta manera contribuir a mejorar el rendimiento académico de las alumnas en el área de matemática.
- En definitiva, se recomienda que los docentes del nivel primario presten y se comprometan con el área de matemática y consideren que los materiales didácticos enriquecen el aprendizaje como es el caso del geoplano circular.
- Haciendo referencia al presente trabajo de Investigación, las inferencias y conclusiones se realizaron a partir de los resultados de un grado de una Institución Educativa pública; por ende para futuros investigadores se recomienda aplicar el geoplano circular en forma generalizada a todos los grados de una Institución Educativa, para poder obtener resultados significativos acorde a la realidad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALSINA CATALÁ, Claudi; FORTUNY AYMÉMÍ, Joseph M; PEREZ GOMEZ, Rafael. (1997) *¿Por qué Geometría?* Editorial Síntesis.
- ALVAREZ A, Ángel. *Actividades matemáticas con materiales didácticos*. Primera Edición del MEC. 1996.
- BURGOS, V; FICA, D; NAVARRO, L; PAREDES, D; PAREDES, M; REBOLLEDO, D. (2005) En su tesis: *Juegos Educativos y Materiales Manipulativos: Un Aporte a la Disposición para el Aprendizaje de las Matemáticas*.
- CASCALLANA, Teresa (1988). *Iniciación a la Matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid. Ed. Santillana.
- CALERO, M. (2002) *Estrategias de Mejoramiento de Condiciones, Procesos y Resultados de Aprendizaje y Enseñanzas*. Editorial San Marcos. Lima.
- CORBALÁN, Fernando (1997). *La Matemática aplicado a la vida cotidiana*. Barcelona.
- CARRILLO QUINTELA, Elisa; HERNAN SIGUERO, Francisco. (1989) *Recursos en el aula de Matemáticas*. Editorial Síntesis. Primera edición.
- CENTENO, C; GARCÍA, B; JURO, M; ORTIZ, S; PEÑA, J. (2000), en su tesis: *Importancia del uso del material educativo en los centros educativos primarios del cercado de Abancay e informe del acabado de los ambientes en el Instituto Superior Pedagógico La Salle*.
- CONSEJO NACIONAL DE EDUCACION (2006). PROYECTO EDUCATIVO NACIONAL AL 2021
- DISEÑO CURRICULAR NACIONAL (DCN). MINISTERIO DE EDUCACIÓN 2010.
- ESCUELA DE POSTGRADO. UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO (2009). Maestría en administración de la Educación, *Innovaciones Pedagógicas*. Trujillo.
- GÁLVEZ VÁSQUEZ, José (2002). *Métodos y Técnicas de Aprendizaje*.
- MARCAVILLACA, Felicitas (2004). *Psicología general*. Perú: Universidad Católica de Santa María.
- MARTINEZ MONTERO, Jaime. (1991) *Numeración y operaciones básicas en la educación primaria*. Editorial Escuela española.



- MOYA CALDERÓN, Rufino (2007), *Estadística descriptiva*, Perú, Editorial San Marcos.
- MOYA CALDERÓN, Rufino (2007), *Probabilidades e inferencia estadística*, Perú, Editorial San Marcos.
- PROYECTO INGENIOS S.A.C (2008). El texto de *Geometría* de la colección PRE-U 2da Edición.
- PALACIOS PEÑA, Joaquín. (2003). *Didáctica de la matemática*.
- REVISTA INTERQUORUM NUEVA GENERACIÓN, (2009) titulada: *Educación una tarea pendiente*. Edición N° 8.
- SUAREZ, F, UCULMANA, H. (1998) *Tecnología de la Enseñanza de la Matemática*. Ed. San Marcos. Lima.
- SEQUERA GUERRA, Elba Cristina, 2007, en su tesis: *Creatividad y desarrollo profesional docente en matemáticas para educación primaria*.
- SOVERO HINOSTROZA, Franklin. (2005) *Gestión Pedagógica*. Ed. San Marcos.
- SUÁREZ LLANTO, Froilán, UCULMANA HUAMÁN, Héctor. *Tecnología de la enseñanza matemática*. Ed. San Marcos-Lima.
- OJEDA, Z. (2010). *CALCULOS I*. Editorial COREFO.
- LASTRA TORRES, Sonia. (2005). Tesis *Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje de la geometría, aplicada en escuelas críticas*.
- UBALDO C, L. (2004). *Geometría*. Lima.
- Visita a la página: <<http://www.buenastareas.com/ensayos/Geoplanos/1711848.html>> (Consulta: 15/10/2010).
- Visita a la página: <<http://www.buenastareas.com/ensayos/Geoplano-Estrategia-Did%C3%A0ctica-Para-Competencias/555258.html>>. (Consulta: 20/09/2010)
- Visita a la página: <<http://www.cosasdelainfancia.com/biblioteca-etapa12.htm>> (Consulta: 20/09/2010).
- Visita a la página: <<http://jomyaney.galeon.com/grz2hima.htm>> (Consulta: 15/10/2010).
- Visita a la página: <<http://miblogeducacional.blogia.com/>> (Consulta: 21/09/2010)
- Visita a la página: <<http://www.slideshare.net/jmvazquez/geoplano>> (Consulta: 21/09/2010).
- WIKIPEDIA. Enciclopedia Libre. [en línea]. <<http://es.wikipedia.org/wiki/Geoplano>>. (Consulta 17/10/2010).

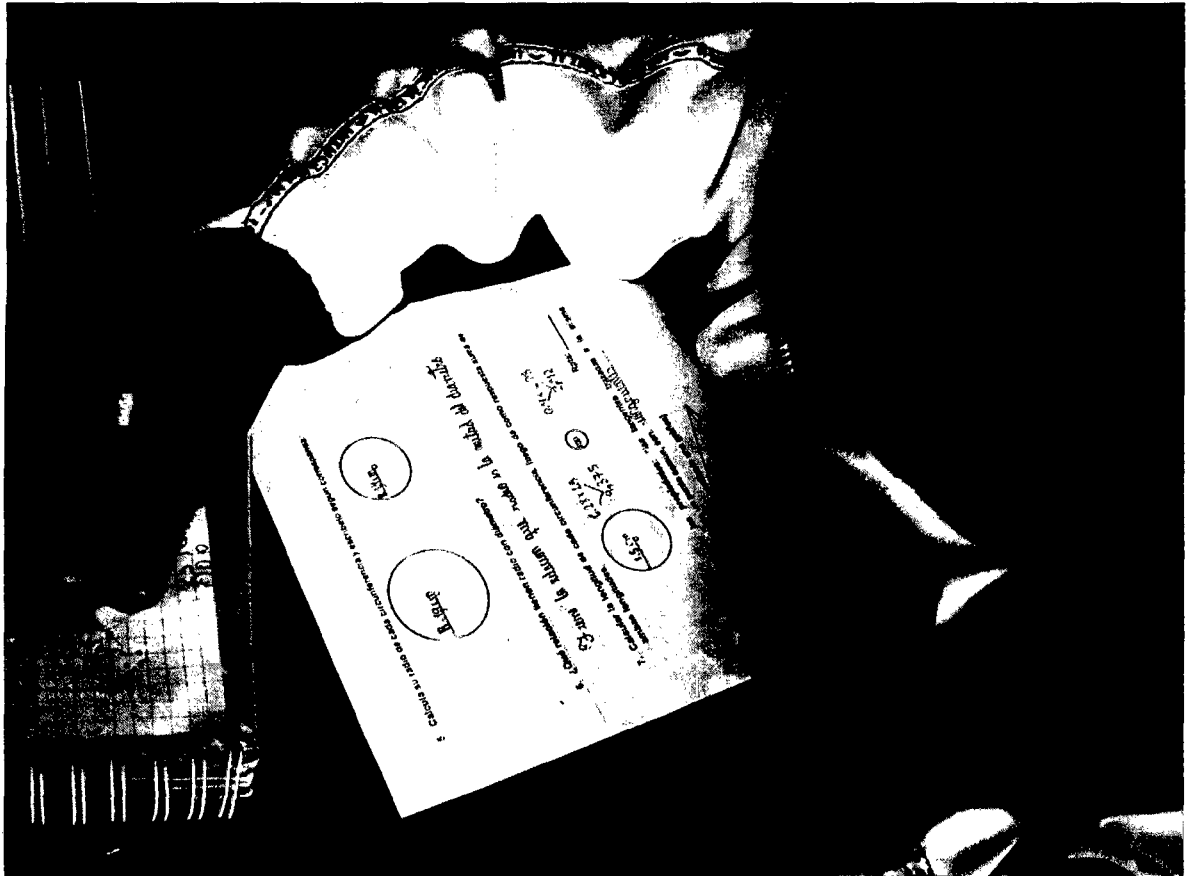


# ANEXOS

# FOTOGRAFÍAS

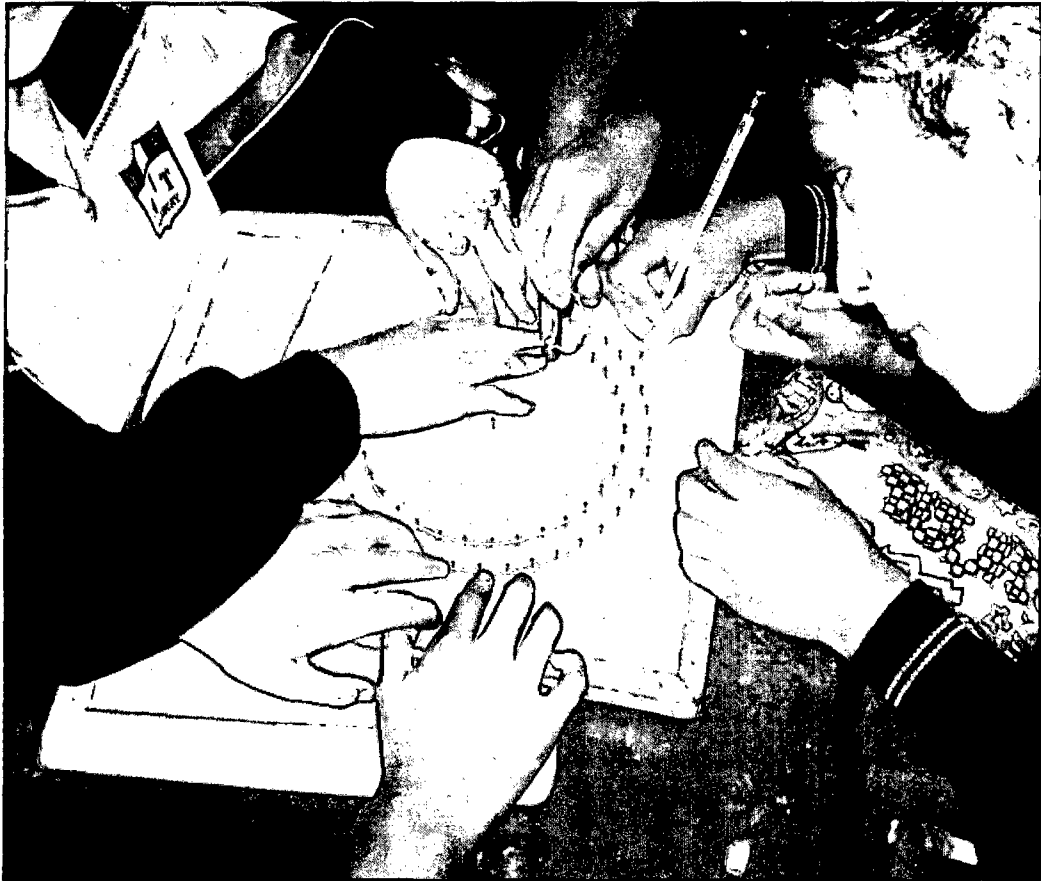


## Fotografía N° 1



**Esta fotografía fue tomada en el salón del sexto grado de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay.**

## Fotografía N° 2



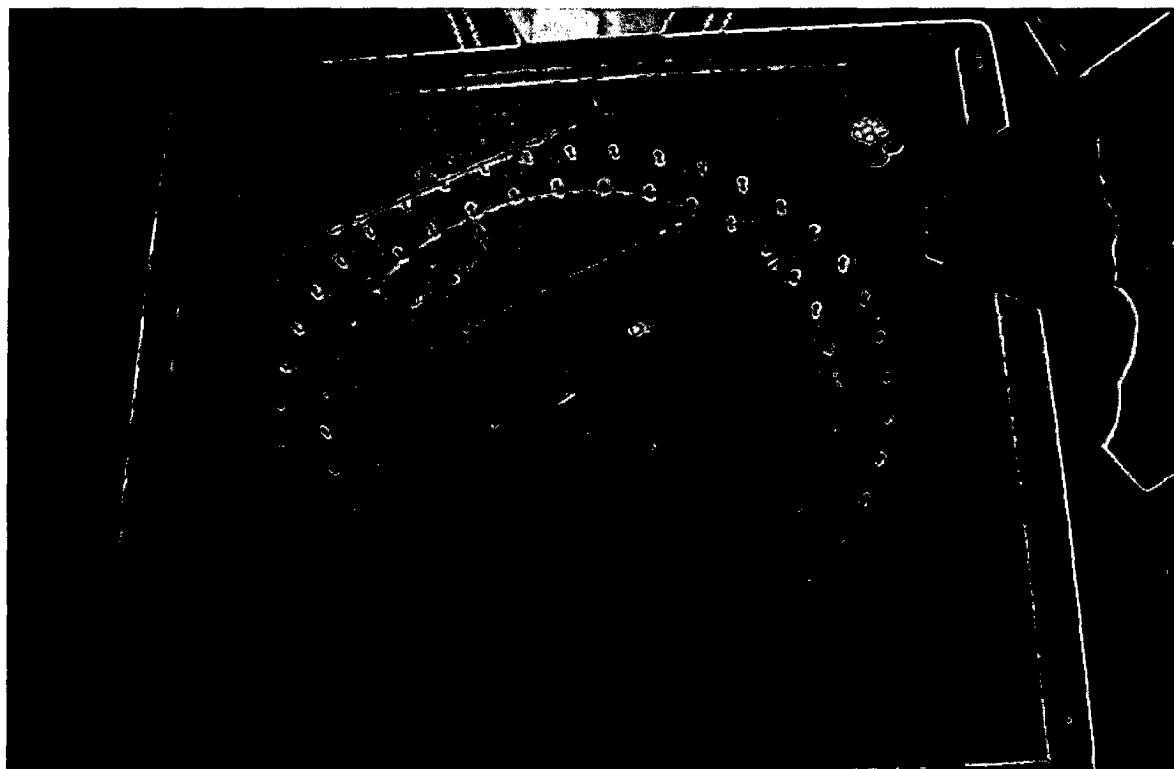
**Esta fotografía fue tomada en el salón del sexto grado “A” (Grupo experimental) de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay.**

### Fotografía N° 3

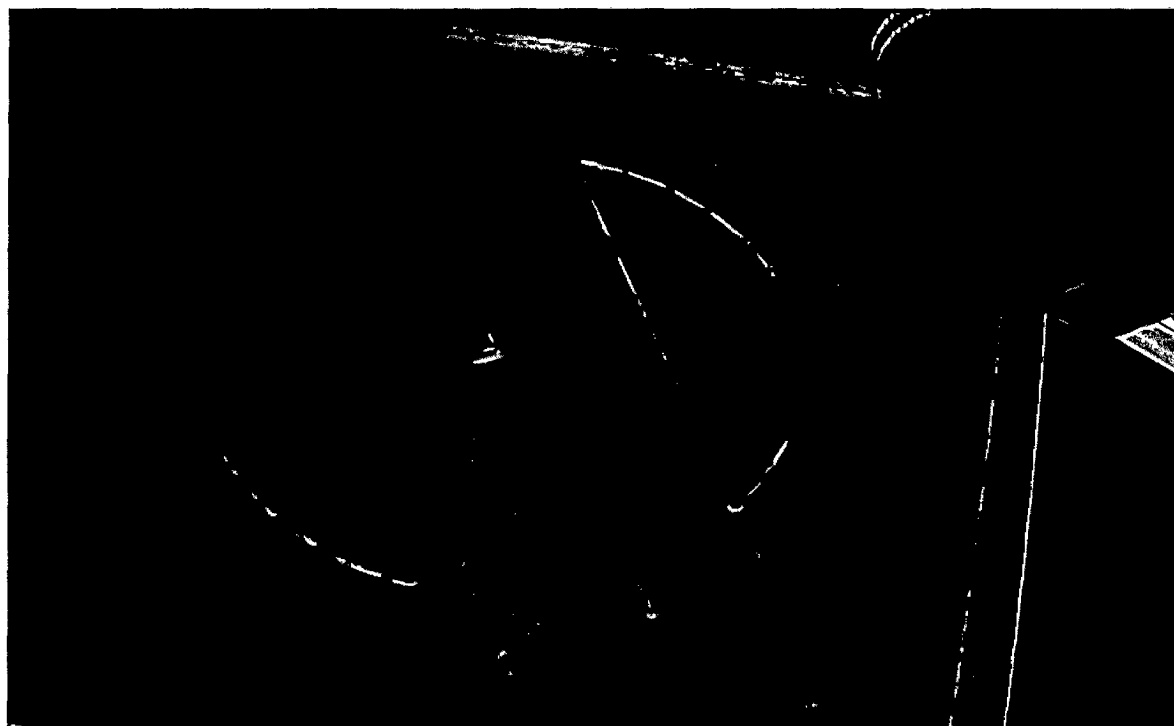


**Esta fotografía fue tomada en el salón del sexto grado “A” (Grupo experimental) de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay.**

## Fotografía N° 4 - 5



**Fotografías del Geoplano Circular (Material Didáctico) en la Institución Educativa Aurora Inés Tejada – Abancay.**



# MATRIZ DE CONSISTENCIA



**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**“UTILIZACIÓN DEL GEOPLANO CIRCULAR PARA EL APRENDIZAJE DE CIRCUNFERENCIA EN LAS ALUMNAS DEL SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AURORA INES TEJADA DEL DISTRITO DE ABANCAY-2010”**

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿En qué medida el uso del geoplano circular contribuye en el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay - 2010?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué grado de aprendizaje sobre circunferencia tienen las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010?</li> <li>• ¿Qué funciones cumple el uso del geoplano circular en el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-</li> </ul>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar el grado de contribución de la utilización del geoplano circular en el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay – 2010.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar el grado de aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010.</li> <li>• Identificar las funciones del geoplano circular en el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>La utilización del geoplano circular contribuye positivamente al aprendizaje de circunferencia de las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay – 2010.</p> <p><b>Hipótesis específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Si el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada mejora significativamente se deduce entonces que el material educativo geoplano circular es favorable.</li> <li>• Las funciones del uso del geoplano circular son adecuadas entonces favorecen el aprendizaje de circunferencia en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010.</li> <li>• En las alumnas del grupo experimental donde se aplica el geoplano circular, su aprendizaje</li> </ul>	<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Utilización del Geoplano Circular.</p> <p><b>variable dependiente</b></p> <p>Aprendizaje de circunferencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipula, toca y se relaciona con el geoplano circular.</li> <li>• Forma, define conceptos de nociones geométricas a través del geoplano circular.</li> <li>• Permite el pensamiento reflexivo a través del uso del geoplano circular.</li> <li>• Permite el trabajo en pares de forma lúdica.</li> <li>• Definición de circunferencia y</li> <li>• Elementos.</li> <li>• Longitud de la circunferencia</li> <li>• Ángulos interiores y exteriores.</li> <li>• Propiedades de la circunferencia.</li> <li>• Ángulos en la circunferencia.</li> </ul>	<p><b>Tipo de investigación:</b></p> <p>De acuerdo al fin que persigue el Tipo de investigación es experimental.</p> <p><b>Nivel de investigación:</b></p> <p>La investigación se centra principalmente en un nivel Experimental con base cuasi experimental.</p> <p><b>Método:</b></p> <p>El método de la investigación es de observación, enumeración, medición.</p> <p>De acuerdo a la naturaleza de estudio se utilizará un diseño cuasi experimental, de dos grupos con “pre test” y “post test”.</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph LR     GC_Pre[Pre GC] --&gt; GC_Post[Post GC]     GE_Pre[Pre GE] -- E --&gt; GE_Post[Post GE]             </pre> </div> <p>GC: Grupo Control  GE: Grupo Experimental  Pre: Pre test  Pos: Pos test  E: Variable experimental (Geoplano Circular)</p> <p><b>Población y muestra:</b></p> <p>La población de investigación está conformada por 123 alumnas matriculadas en el sexto grado “A”, “B”, “C” y “D” de la Institución Educativa Aurora</p>

<p>2010?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Existen diferencias significativas en el aprendizaje de circunferencia entre el grupo experimental y el grupo control en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010?</li> </ul>	<p>2010.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar la diferencia del aprendizaje significativo entre el grupo experimental y el grupo control en las alumnas del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada del distrito de Abancay-2010.</li> </ul>	<p>será mucho más significativo que las alumnas del grupo control que se emplea una enseñanza tradicional.</p>			<p>Inés Tejada del distrito de Abancay.</p> <p><b>Muestra:</b> El tamaño de la muestra está relacionado con los objetivos del estudio y las características de nuestra población. Nuestra muestra consta de 60 alumnas del sexto grado (secciones "A" y "B"), donde en la sección "A" hacen un total de 30 alumnas y en la sección "B" cuenta con 30 alumnas. La sección "A" fue el grupo experimental y la sección "B" fue el grupo control.</p>
---	---	--	--	--	---

**SESIONES DE APRENDIZAJE**  
**EXAMENES**  
**FICHAS DE OBSERVACIÓN**  
**GUÍAS DE PRÁCTICA**



**SESIÓN DE APRENDIZAJE**

APLICACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICA – **ACTIVIDAD N° 1**

**I. DATOS INFORMATIVOS:**

Institución Educativa : AURORA INÉS TEJADA  
 Profesor de Aula : Elizabeth Urrutia Huamán- Patricia Z. Barreto Prado  
 Grado : 6°  
 Sección : “A”  
 Fecha : 01/04/2011  
 Tiempo : 2 horas pedagógicas  
 Tema : La circunferencia y sus elementos a través de la utilización del geoplano circular.

**II. COMPETENCIAS DE CICLO:**

Resuelve y formula problemas cuya solución requiera de ángulos, polígonos, circunferencia y círculo; argumentando con seguridad los procesos empleados en su solución y comunicándolos en lenguaje matemático.

**III. APRENDIZAJE ESPERADO:**

Analiza, interpreta y reconoce la circunferencia y sus elementos haciendo uso del geoplano circular.

**IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:**

Tiempo	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ACTIVIDADES/ESTRATEGIAS
5	Motivación	Narramos una historia sobre “El origen de una rueda”
15	Recuperación de los saberes previos	Realizamos preguntas como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué idea tienen acerca de circunferencia?</li> <li>• ¿Qué idea tienen acerca de círculo?</li> <li>• ¿Qué elementos tendrá la circunferencia?</li> <li>• ¿Qué idea tienen acerca de este geoplano circular?</li> </ul>
15	Generación del conflicto cognitivo	Estas ideas se van sistematizando a través de estas preguntas frecuentes.
45	Construcción del nuevo aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se les distribuye el geoplano circular a cada pareja de alumnas.</li> <li>• Se les explica acerca del geoplano circular y sus funciones respectivas.</li> <li>• Una vez que las alumnas tienen la idea sobre la utilización del geoplano circular se realiza la definición de circunferencia, apoyándonos con el uso del geoplano circular.</li> <li>• Se da a conocer todos los elementos que tiene la circunferencia haciendo uso del geoplano circular y cada par de alumnas construyen todos los elementos en este geoplano a través de ligas para luego hacer preguntas frecuentes a cada par y lo expliquen en el geoplano circular.</li> <li>• Se pasa a transcribir los conceptos adquiridos a sus cuadernos.</li> </ul>
10	Evaluación	Se les da un geoplano circular y cada alumna debe explicar a su





UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

		compañera acerca de la circunferencia y sus elementos.
5	Actividades de extensión.	Averiguar sobre longitud de circunferencia.

V. EVALUACIÓN:

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Razonamiento y demostración	Analiza, interpreta y reconoce la circunferencia y sus elementos.	Guía de Observación

VI. BIBLIOGRAFÍA:

Para el profesor:

- OJEDA, Z. "DIVERTIMATIC 6º" Pág. 257 – 262. EDICIONES COREFO
- OJEDA, Z. "CALCULOS I" Pág. 417 - 421. EDICIONES COREFO
- OJEDA, Z. "CALCULOS II" Pág. 349 – 351. EDICIONES COREFO

Para el alumno:

- OJEDA, Z. "DIVERTIMATIC 6º" Pág. 257 – 262. EDICIONES COREFO.

Ejecutor P.I

Ejecutor P.I





## SESIÓN DE APRENDIZAJE

APLICACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICA – ACTIVIDAD N° 2

### I. DATOS INFORMATIVOS:

Institución Educativa : AURORA INÉS TEJADA  
Profesor de Aula : Elizabeth Urrutia Huamán- Patricia Z. Barreto Prado  
Grado : 6°  
Sección : "A"  
Fecha : 04/04/2011  
Tiempo : 2 horas pedagógicas  
Tema : Longitud de la circunferencia en el geoplano circular.

### II. COMPETENCIAS DE CICLO:

Resuelve y formula problemas cuya solución requiera de ángulos, polígonos, circunferencia y círculo; argumentando con seguridad los procesos empleados en su solución y comunicándolos en lenguaje matemático.

### III. APRENDIZAJE ESPERADO:

Identifica, relaciona y resuelve problemas de longitud de la circunferencia en el geoplano.

### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Tiempo	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ACTIVIDADES/ESTRATEGIAS
5	Motivación	Con la ayuda de un hilo comenzamos a medir algunos útiles escolares.
10	Recuperación de los saberes previos	Realizamos preguntas como: <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué es radio?</li><li>• ¿Qué es diámetro?</li><li>• ¿Qué es longitud?</li></ul>
15	Generación del conflicto cognitivo	Las alumnas tengan la noción de cómo se puede medir una circunferencia.
45	Construcción del nuevo aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición de radio y diámetro</li><li>• Miden el radio y diámetro de la circunferencia que está en el geoplano</li><li>• Definimos longitud de la circunferencia con la ayuda del geoplano.</li><li>• Resuelve ejercicios sobre longitud de la circunferencia.</li></ul>
10	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resuelven problemas en la pizarra.</li></ul>
5	Actividades de extensión	<ul style="list-style-type: none"><li>• Averiguar las propiedades de la circunferencia.</li></ul>



V. EVALUACIÓN:

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Comunicación matemática	Identifica y relaciona radio y diámetro.	Guía de Observación
Resolución de Problemas	Resuelve problemas de longitud.	

VI. BIBLIOGRAFÍA:

Para el profesor:

- OJEDA, Z. "DIVERTIMATIC 6°" Pág. 257 – 262. EDICIONES COREFO
- OJEDA, Z. "CALCULOS I" Pág. 417 - 421. EDICIONES COREFO
- OJEDA, Z. "CALCULOS II" Pág. 349 – 351. EDICIONES COREFO

Para el alumno:

- OJEDA, Z. "DIVERTIMATIC 6°" Pág. 257 – 262. EDICIONES COREFO.

Ejecutor P.I

Ejecutor P.I



## SESIÓN DE APRENDIZAJE

APLICACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICA – ACTIVIDAD N° 1

### I. DATOS INFORMATIVOS:

Institución Educativa : AURORA INÉS TEJADA  
Profesor de Aula : Elizabeth Urrutia Huamán- Patricia Z. Barreto Prado  
Grado : 6°  
Sección : "B"  
Fecha : 01/04/2011  
Tiempo : 2 horas pedagógicas  
Tema : La circunferencia y sus elementos.

### II. COMPETENCIAS DE CICLO:

Resuelve y formula problemas cuya solución requiera de ángulos, polígonos, circunferencia y círculo; argumentando con seguridad los procesos empleados en su solución y comunicándolos en lenguaje matemático.

### III. APRENDIZAJE ESPERADO:

Analiza, interpreta y reconoce la circunferencia y sus elementos.

### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Tiempo	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ACTIVIDADES/ESTRATEGIAS
5	Motivación	Narramos una historia sobre "El origen de una rueda"
15	Recuperación de los saberes previos	Realizamos preguntas como: <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué idea tienen acerca de circunferencia?</li><li>• ¿Qué idea tienen acerca de círculo?</li><li>• ¿Qué elementos tendrá la circunferencia?</li></ul>
15	Generación del conflicto cognitivo	Estas ideas se van sistematizando a través de estas preguntas frecuentes.
45	Construcción del nuevo aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se les explica que es círculo y que es circunferencia con la ayuda de la pizarra.</li><li>• Una vez que las alumnas tienen la idea sobre círculo y circunferencia definimos ambos términos en la pizarra y lo transcriben a sus cuadernos.</li><li>• Se procede a explicar los elementos de la circunferencia.</li><li>• Se pasa a transcribir los conceptos adquiridos a sus cuadernos.</li></ul>
10	Evaluación	Se les hace participar en la pizarra para reconocer los elementos de la circunferencia.
5	Actividades de extensión.	Averiguar sobre longitud de circunferencia.





UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
ESPECIALIDAD DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

V. EVALUACIÓN:

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Razonamiento y demostración	Analiza, interpreta y reconoce la circunferencia y sus elementos.	Guía de Observación

VI. BIBLIOGRAFÍA:

Para el profesor:

- OJEDA, Z. "DIVERTIMATIC 6º" Pág. 257 – 262. EDICIONES COREFO
- OJEDA, Z. "CALCULOS I" Pág. 417 - 421. EDICIONES COREFO
- OJEDA, Z. "CALCULOS II" Pág. 349 – 351. EDICIONES COREFO

Para el alumno:

- OJEDA, Z. "DIVERTIMATIC 6º" Pág. 257 – 262. EDICIONES COREFO.

.....  
Ejecutor P.I

.....  
Ejecutor P.I





## SESIÓN DE APRENDIZAJE

APLICACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EN MATEMÁTICA – ACTIVIDAD N° 2

### I. DATOS INFORMATIVOS:

Institución Educativa : AURORA INÉS TEJADA  
Profesor de Aula : Elizabeth Urrutia Huamán- Patricia Z. Barreto Prado  
Grado : 6°  
Sección : "B"  
Fecha : 04/04/2011  
Tiempo : 2 horas pedagógicas  
Tema : Longitud de la circunferencia.

### II. COMPETENCIAS DE CICLO:

Resuelve y formula problemas cuya solución requiera de ángulos, polígonos, circunferencia y círculo; argumentando con seguridad los procesos empleados en su solución y comunicándolos en lenguaje matemático.

### III. APRENDIZAJE ESPERADO:

Identifica, relaciona y resuelve problemas de longitud de la circunferencia.

### IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:

Tiempo	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ACTIVIDADES/ESTRATEGIAS
5	Motivación	Con la ayuda de un hilo comenzamos a medir algunos útiles escolares.
10	Recuperación de los saberes previos	Realizamos preguntas como: <ul style="list-style-type: none"><li>• ¿Qué es radio?</li><li>• ¿Qué es diámetro?</li><li>• ¿Qué es longitud?</li></ul>
15	Generación del conflicto cognitivo	Dialogamos del significado de radio y diámetro.
45	Construcción del nuevo aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"><li>• Definición de radio y diámetro</li><li>• Miden el radio y diámetro de la circunferencia que graficado en su cuaderno con la ayuda de una regla.</li><li>• Definimos longitud de la circunferencia.</li><li>• Resuelve ejercicios sobre longitud de la circunferencia.</li></ul>
10	Evaluación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Resuelven problemas en la pizarra.</li></ul>
5	Actividades de extensión	<ul style="list-style-type: none"><li>• Averiguar las propiedades de la circunferencia.</li></ul>



V. EVALUACIÓN:

CAPACIDADES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
Comunicación matemática	Identifica y relaciona radio y diámetro.	Guía de Observación
Resolución de Problemas	Resuelve problemas de longitud.	

VI. BIBLIOGRAFÍA:

Para el profesor:

- OJEDA, Z. "DIVERTIMATIC 6º" Pág. 257 – 262. EDICIONES COREFO.
- OJEDA, Z. "CALCULOS I" Pág. 417 - 421. EDICIONES COREFO.
- OJEDA, Z. "CALCULOS II" Pág. 349 – 351. EDICIONES COREFO.

Para el alumno:

- OJEDA, Z. "DIVERTIMATIC 6º" Pág. 257 – 262. EDICIONES COREFO.

.....  
Ejecutor P.I

.....  
Ejecutor P.I



# DEMUESTRO MIS CONOCIMIENTOS

02

Nombres y Ap: *Rayda Luz Herrera Loayza*

Grado: "6"

Sección: "B"

1. Enumera 7 ejemplos de objetos que tengan la forma de una circunferencia:

- M
- P
- C
- Q

*NO*

- B
- N
- T

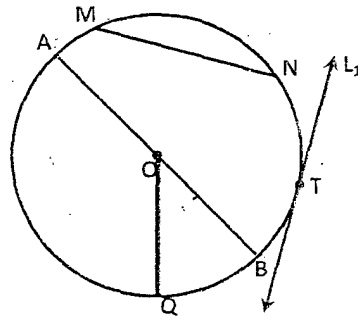
2. Defina los siguientes términos:

• Círculo.-

*NO*

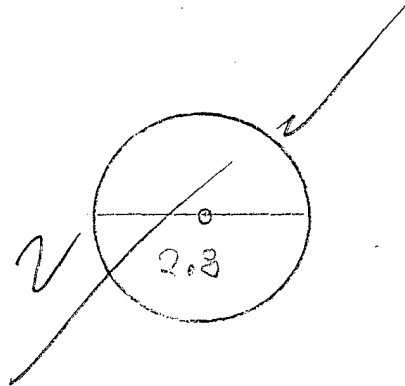
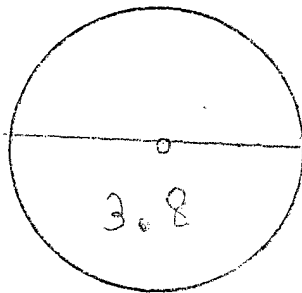
• Circunferencia.-

3. Menciona que elementos se encuentran en la circunferencia:

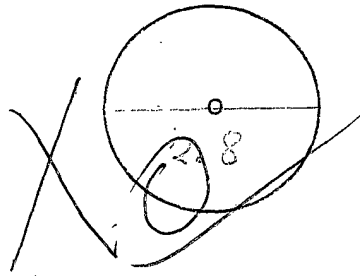
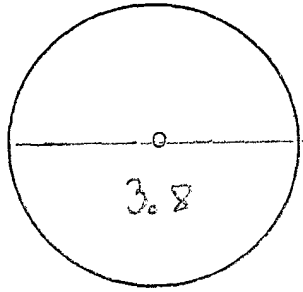


*NO*

4. Mide el diámetro de las dos circunferencias que se muestran a continuación y escríbelos según corresponda.

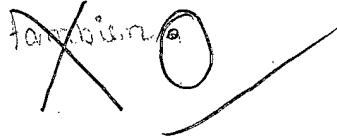


5. Calcula su radio de cada circunferencia y escríbelo según corresponda:

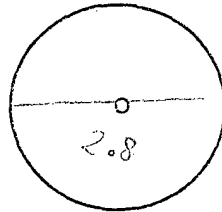


6. ¿Qué relación tienen radio con diámetro?

Que radio es la mitad y diámetro es el doble



7. Calcular la longitud de cada circunferencia, luego da como respuesta suma de ambas longitudes.



$$\begin{array}{r} 2.8 + \\ \hline 1.0 \\ \hline 3.8 \end{array}$$



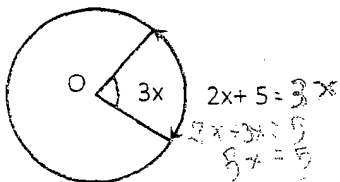
Rpta: 3.8

8. Según unas de las propiedades: "las tangentes trazadas a la misma circunferencia, desde un punto común, son: .....

(Justifique su respuesta mediante una gráfica)



9. Hallar el valor de "x" en:



$$2x + 5 = 3x$$

$$2x = 3x - 5$$

$$5 = 3x - 2x$$

$$5 = x$$

$$x = 5$$

$$x = 5$$

$$x = 5$$

$$x = 5$$

$$x = 5$$

$$x = 5$$

$$x = 5$$

$$x = 5$$

$$x = 5$$

$$x = 5$$

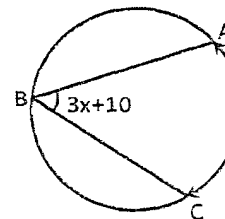
$$x = 5$$

$$x = 5$$

$$x = 5$$

$$x = 5$$

10. Calcular el valor de "x" en:



$$8x - 30 = 3x + 10$$

$$8x - 3x = 30 + 10$$

$$5x = 40$$

$$x = 40 / 5$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$

$$x = 8$$



# RECORDANDO LO APRENDIDO

05

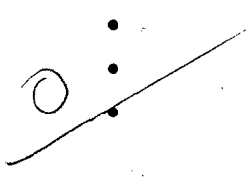
Nombres y Ap: Dayla S harmony P. O. Flores

Grado: 6<sup>to</sup>

Sección: "B"

1. Enumera 7 ejemplos de objetos que tengan la forma de una circunferencia:

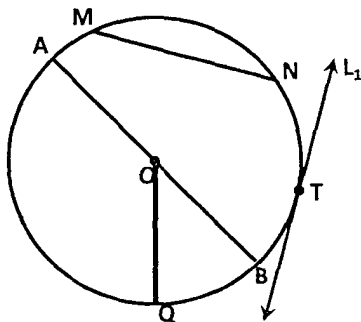
- Arco Central X
- Arco Isoceto X
- Angulo Exterior X
- Angulo Interior X



2. Defina los siguientes términos:

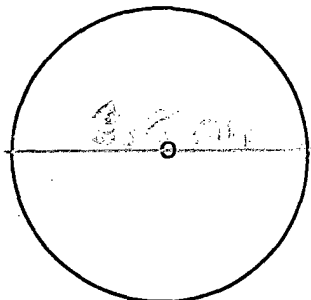
- Círculo.- Es todo la de un punto X
- Circunferencia.- Es todo lo que está en un punto X

3. Menciona que elementos se encuentran en la circunferencia:

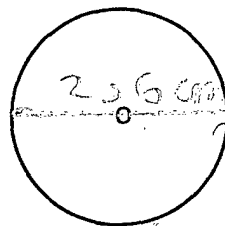


c = O  
r = OM, ON  
T = T  
d = AB  
 X

4. Mide el diámetro de las dos circunferencias que se muestran a continuación y escríbelos según corresponda.



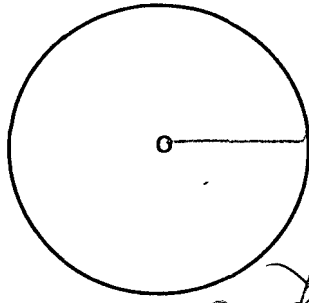
3,5 cm  
3,3 cm



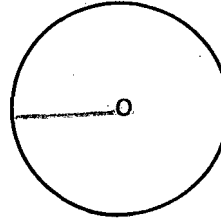
2,5 cm  
2,6 cm  
R = 5,4 cm  
 X



5. Calcula su radio de cada circunferencia y escríbelo según corresponda:



1,8 cm



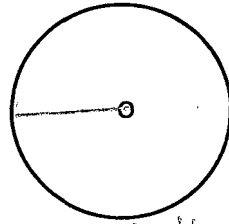
2,4 cm

6. ¿Qué relación tienen radio con diámetro?

Que diámetro vale dos radios

✓ 2 ✓

7. Calcular la longitud de cada circunferencia, luego da como respuesta suma de ambas longitudes.



3,4 cm



2,4 cm

Rpta: 1,8 cm

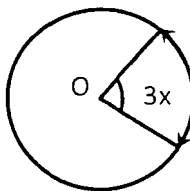
8. Según unas de las propiedades: "las tangentes trazadas a la misma circunferencia, desde un punto común, son: .....

(Justifique su respuesta mediante una gráfica)



X 0 ✓

9. Hallar el valor de "x" en:

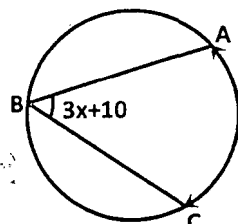


2x+5

3x + 2x + 5 = 360  
5x + 5 = 360  
5x = 355  
x = 71

2 ✓

10. Calcular el valor de "x" en:



3x+10

8x-30

3x + 10 + 8x - 30 = 180  
11x - 20 = 180  
11x = 200  
x = 18

X 0 ✓

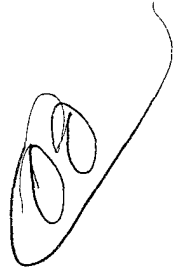


# DEMUESTRO MIS CONOCIMIENTOS

Nombres y Ap: *Kelvy Arco Quiro*

Grado: *6<sup>ta</sup>*

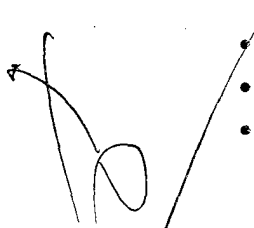
Sección: "A"



1. Enumera 7 ejemplos de objetos que tengan la forma de una circunferencia:

• *la moneda*

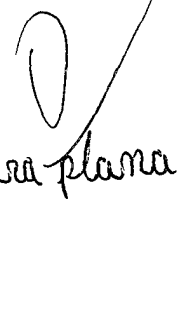
- 
- 
- 



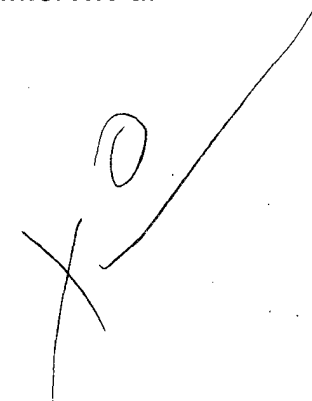
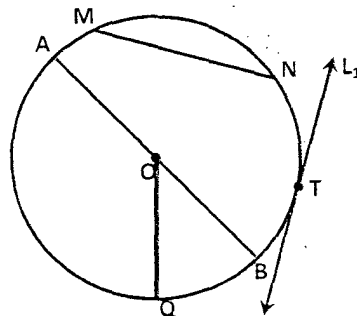
2. Defina los siguientes términos:

• Círculo.-

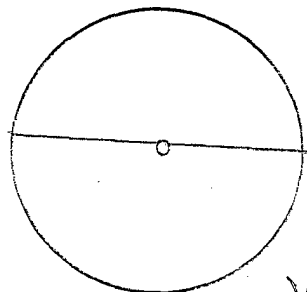
• Circunferencia.- *La circunferencia es una figura plana y redonda.*



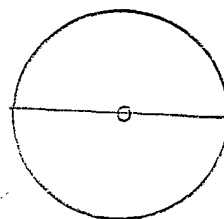
3. Menciona que elementos se encuentran en la circunferencia:



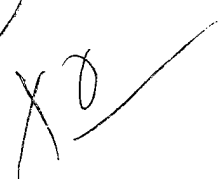
4. Mide el diámetro de las dos circunferencias que se muestran a continuación y escríbelos según corresponda.



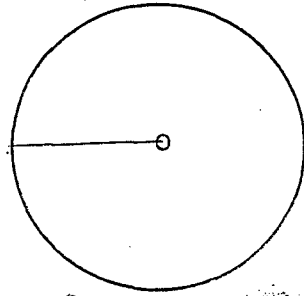
*mide 4 cm*



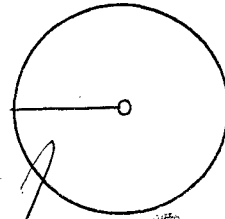
*mide*



5. Calcula su radio de cada circunferencia y escríbelo según corresponda:



Su radio mide 2 cm

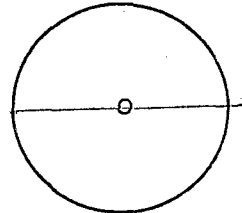


Su radio mide 1.5 cm

6. ¿Qué relación tienen radio con diámetro?

NO

7. Calcular la longitud de cada circunferencia, luego da como respuesta suma de ambas longitudes.



NO

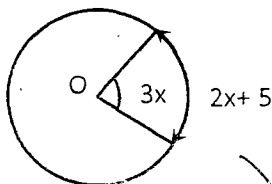
Rpta: 4 cm

8. Según unas de las propiedades: "las tangentes trazadas a la misma circunferencia, desde un punto común, son: .....

(Justifique su respuesta mediante una gráfica)

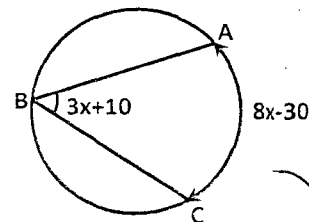
NO

9. Hallar el valor de "x" en:



NO

10. Calcular el valor de "x" en:



NO

# RECORDANDO LO APRENDIDO

173

Nombres y Ap: *Thalia Julia Alene León*

Grado: *6<sup>to</sup>*

Sección: "A"

1. Enumera 7 ejemplos de objetos que tengan la forma de una circunferencia:

- *Reloj circular* ✓
- *Un aro* ✓
- *cincha de embalaje* ✓
- *la base del vaso* ✓
- *Manita de uccarto* ✓
- *la base de la refresquera* ✓
- *un anillo* ✓

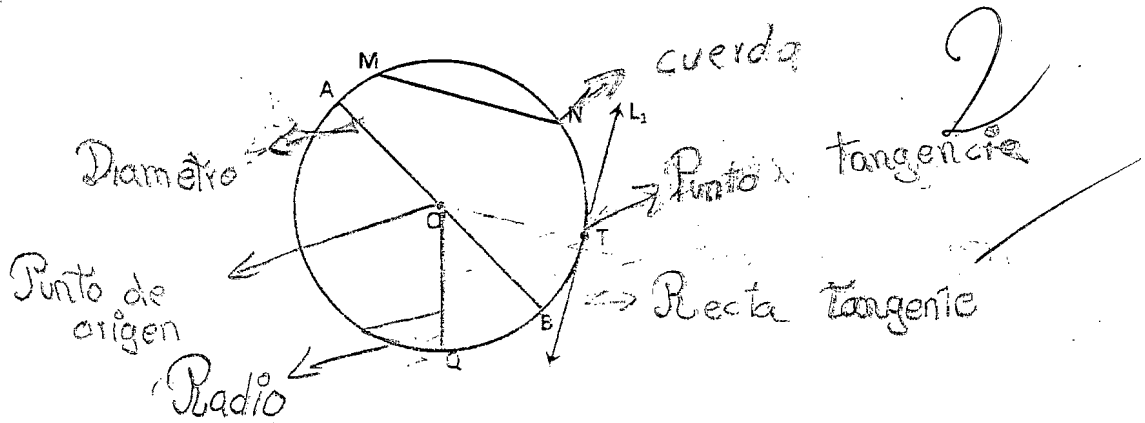
2

2. Defina los siguientes términos:

- *Círculo.- Es una figura plana y cerrada* ✓
- *Circunferencia.- Es una figura que esta formada por los puntos y contiene un punto centro.* ✓

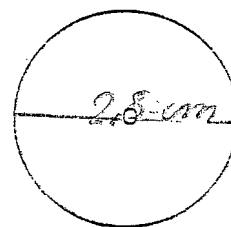
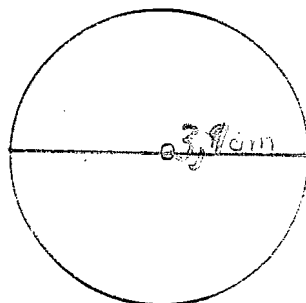
1

3. Menciona que elementos se encuentran en la circunferencia:



2

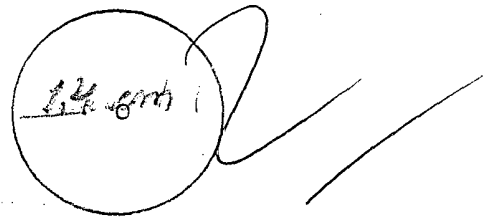
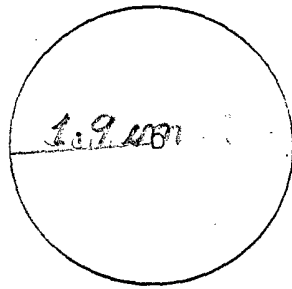
4. Mide el diámetro de las dos circunferencias que se muestran a continuación y escríbelos según corresponda.



2



5. Calcula su radio de cada circunferencia y escríbelo según corresponda:

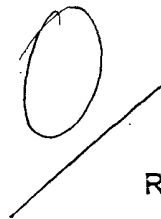
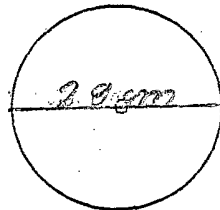


6. ¿Qué relación tienen radio con diámetro?

Tiene la relación que el radio es la mitad del Diámetro

7. Calcular la longitud de cada circunferencia, luego da como respuesta suma de ambas longitudes.

$$\begin{array}{r} 3.14 \\ 2.9 \\ \hline 9.106 \\ 8 \\ \hline 106 \end{array} \times$$

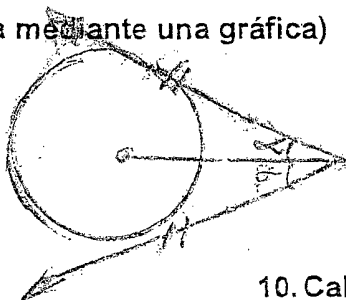


$$\begin{array}{r} 9.106 \\ 2.826 \\ \hline 11.932 \end{array}$$

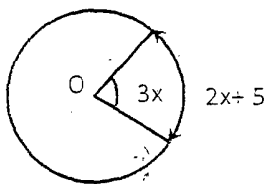
Rpta: 11.932

8. Según unas de las propiedades: "las tangentes trazadas a la misma circunferencia, desde un punto común, son: congruentes....."

(Justifique su respuesta mediante una gráfica)

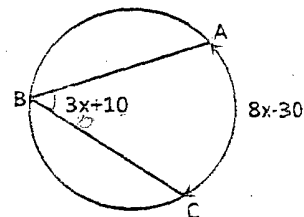


9. Hallar el valor de "x" en:



$$\begin{aligned} 3x &= 2x + 5 \\ 3x - 2x &= 5 \\ \boxed{x} &= 5 \end{aligned}$$

10. Calcular el valor de "x" en:



$$\begin{aligned} 3x + 10 &= 8x - 30 \\ 6x + 20 &= 8x - 30 \\ 30 + 20 &= 8x - 6x \\ 50 &= 2x \\ \frac{50}{2} &= x \\ \boxed{x} &= 25 \end{aligned}$$



### CUADRO DE VALORES DE LOS INDICADORES

Valoración de indicadores					
100% de aprendizaje	75% de aprendizaje	50% de aprendizaje	25% de aprendizaje	10% de aprendizaje	0% de aprendizaje
5	4	3	2	1	0

### CUADRO DE PUNTAJE PARA LA CALIFICACIÓN

ESCALA VALORATIVA	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
ESCALA VIGESIMAL	00 - 10	11 - 13	14 - 17	18 - 20
DESCRIPCIÓN	Las alumnas están empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o se evidencian dificultades para el desarrollo de estos y se necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo a su ritmo y estilo de aprendizaje.	Las alumnas están en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.	Cuando en las alumnas se evidencian logros de aprendizajes previstos en el tiempo programado.	Cuando en las alumnas se evidencian el logro de los aprendizajes previstos, demostrando un manejo solvente y satisfactorio.

Este instrumento fue elaborado de acuerdo al objetivo del estudio de investigación y comprobado estadísticamente.	
Instrumento validado por especialista en el área de matemática.	
Instrumento validado por especialista en el área de matemática (materiales).	
Instrumento validado por especialista estadístico.	
Aprobado por docente de aula del área de Matemática de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada designado por la DREA (Dirección Regional de Educación Apurímac), y por la UGEL (Unidad de Gestión Educativa Local).	



### CUADRO DE VALORES DE LOS INDICADORES

Valoración de indicadores					
100% de aprendizaje	75% de aprendizaje	50% de aprendizaje	25% de aprendizaje	10% de aprendizaje	0% de aprendizaje
5	4	3	2	1	0

### CUADRO DE PUNTAJE PARA LA CALIFICACIÓN

ESCALA VALORATIVA	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
ESCALA VIGESIMAL	00 - 10	11 - 13	14 - 17	18 - 20
DESCRIPCIÓN	Las alumnas están empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o se evidencian dificultades para el desarrollo de estos y se necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo a su ritmo y estilo de aprendizaje.	Las alumnas están en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.	Cuando en las alumnas se evidencian logros de aprendizajes previstos en el tiempo programado.	Cuando en las alumnas se evidencian el logro de los aprendizajes previstos, demostrando un manejo solvente y satisfactorio.

Este instrumento fue elaborado de acuerdo al objetivo del estudio de investigación y comprobado estadísticamente.	
Instrumento validado por especialista en el área de matemática.	
Instrumento validado por especialista en el área de matemática (materiales).	
Instrumento validado por especialista estadístico.	
Aprobado por docente de aula del área de Matemática de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada designado por la DREA (Dirección Regional de Educación Apurímac), y por la UGEL (Unidad de Gestión Educativa Local).	



INSTITUCIÓN EDUCATIVA: AURORA INÉS TEJADA - ABANCAY

TÍTULO: "UTILIZACIÓN DEL GEOPLANO CIRCULAR PARA EL APRENDIZAJE DE CIRCUNFERENCIA EN LAS ALUMNAS DEL SEXTO GRADO DE PRIMARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA AURORA INES TEJADA DEL DISTRITO DE ABANCAY-2010".

FICHA DE OBSERVACIÓN DE LA SESIÓN DE APRENDIZAJE

DATOS INFORMATIVOS:

Institución Educativa : AURORA INÉS TEJADA  
 Profesor de Aula : ELIZABETH URRUTIA HUAMÁN Y PATRICIA Z. BARRETO PRADO  
 Grado : 6°  
 Sección : "B"  
 Fecha : 06/04/2011  
 Tiempo : 2 horas pedagógicas  
 Tema : Propiedades de la circunferencia.  
 Nro. de sesión : 03

N° de orden	6° "B" APELLIDOS Y NOMBRES (Grupo Control)	PROPIEDADES DE LA CIRCUNFERENCIA															PUNTAJE												
		Representan los elementos de la circunferencia en su cuaderno con la ayuda de la regla y compás.					Identifica las propiedades de la circunferencia.					Grafica correctamente una de las propiedades haciendo uso de la regla y compás.						Explica con términos matemáticos una de las propiedades de la circunferencia.											
		0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5	0	1	2		3	4	5	0	1	2	3	4	5			
01	ALFARO FRANCO, Diana Lady			X						X											X							6	
02	ARIAS MURGA, Angela Nikita		X							X											X					X			6
03	ATAHUI VENTURA, Karen Cristina		X							X											X								4
04	AYBAR HUAMANNAHUI, Yanet			X							X											X							9
05	BLANCO CÓRDOVA, Laura Yajani			X							X										X								6
06	CABANA BATALLANOS, Vivian Emérita			X							X										X				X				8
07	CAMARGO CUELLAR, Nashira			X							X										X								6
08	CARRIÓN MEJÍA, Shamilin Sheyla			X							X										X								7
09	CACERES ARIAS, Mayra Lucina		X								X										X								4
10	CCERARE COAQUIRA, Rayda Luz			X							X										X								7
11	CCORAHUA HUAMANI, Karen Lizbeth					X								X								X				X			13
12	CONTRERAS HUANACO, Lucia Milagros			X							X											X							8
13	CORDOVA CASTRO, Cecilia del Pilar			X							X										X								5
14	DOMINGUEZ PEÑA, Mayra Rosvit		X								X										X								4
15	GUILLEN SAAVEDRA, Maricielo				X							X											X						13
16	GUIZADO SANCHEZ, Anyela Inocencia			X								X										X							11
17	GUITIERREZ CAYLLAHUA, Breyssy		X								X											X							7
18	HURTADO GERI, Anny Ruskayra		X								X											X							9
19	LEÓN GUTIERREZ, Erika Pilar			X								X										X							9
20	MONZÓN HERRERA, Ruth Nayely		X								X											X							4
21	MOYA CAHUANA, Gianella Alexandra			X							X											X							7
22	NUÑEZ ROBLES, Alizon Dayan		X								X											X							5
23	PARDO QUISPE, Cielo Alexandra				X							X											X				X		12
24	PELAIZA ESPINOZA, Liz Carla			X							X											X							5
25	PEÑA AEDO, Dayla Sharmely			X							X											X							7
26	PEÑA TORRES, Candy Shirly				X						X												X				X		13
27	QUINO ALFARO, Yaquelin		X								X											X							2
28	QUIROGA OSCCO, Sarai			X							X											X				X			8
29	ROJAS GUTIERREZ, Shirley Kimberlyn			X							X											X							6
30	VALER MEDINA, Isaly Nataly			X							X											X							7



### CUADRO DE VALORES DE LOS INDICADORES

Valoración de indicadores					
100% de aprendizaje	75% de aprendizaje	50% de aprendizaje	25% de aprendizaje	10% de aprendizaje	0% de aprendizaje
5	4	3	2	1	0

### CUADRO DE PUNTAJE PARA LA CALIFICACIÓN

ESCALA VALORATIVA	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
ESCALA VIGESIMAL	00 - 10	11 - 13	14 - 17	18 - 20
DESCRIPCIÓN	Las alumnas están empezando a desarrollar los aprendizajes previstos o se evidencian dificultades para el desarrollo de estos y se necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente de acuerdo a su ritmo y estilo de aprendizaje.	Las alumnas están en camino de lograr los aprendizajes previstos, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.	Cuando en las alumnas se evidencian logros de aprendizajes previstos en el tiempo programado.	Cuando en las alumnas se evidencian el logro de los aprendizajes previstos, demostrando un manejo solvente y satisfactorio.

Este instrumento fue elaborado de acuerdo al objetivo del estudio de investigación y comprobado estadísticamente.	
Instrumento validado por especialista en el área de matemática.	
Instrumento validado por especialista en el área de matemática (materiales).	
Instrumento validado por especialista estadístico.	
Aprobado por docente de aula del área de Matemática de la Institución Educativa Aurora Inés Tejada designado por la DREA (Dirección Regional de Educación Apurímac), y por la UGEL (Unidad de Gestión Educativa Local).	

**GEOMETRÍA**

TEMA : La circunferencia y sus elementos a través de la utilización del geoplano circular.

GRADO : 6°

PROF. : Elizabeth Urrutia y Patricia Barreto.

**INTRODUCCIÓN:**

El hombre en su interacción con la naturaleza, descubrió la rueda.

Los egipcios apoyados en sus terrenos eran llanos, desplazaban las rocas para sus construcciones usando tronco de árboles mediante la rodadura. La rueda en la actualidad sabemos que es un objeto muy importante para el transporte terrestre. De ahí la importancia del estudio de la circunferencia cuyas propiedades servirá para estudiar otras figuras.

**CIRCUNFERENCIA:**

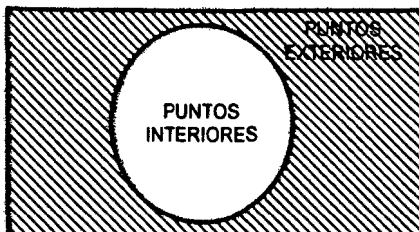
La circunferencia es el lugar geométrico de los puntos de un plano que equidistan de un punto del mismo plano llamado centro.

**LUGAR GEOMÉTRICO**

Es el conjunto de puntos que gozan de una misma propiedad.

La circunferencia divide al plano en tres subconjuntos de puntos:

- Puntos interiores a la circunferencia
- Puntos exteriores a la circunferencia
- Puntos de la circunferencia.

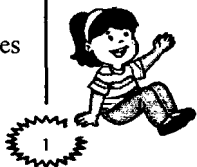
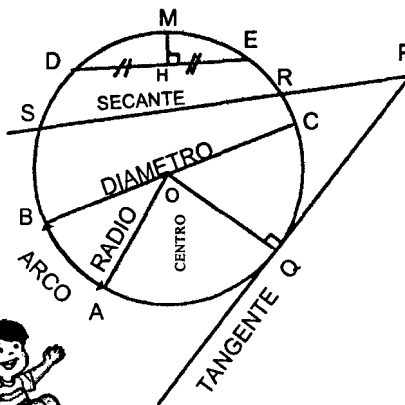


**CÍRCULO:**

Es la figura formada por los puntos de la circunferencia y los puntos interiores a la circunferencia.

**ELEMENTOS:**

En la siguiente figura se observa los elementos correspondientes a la circunferencia:



A continuación se tiene los siguientes elementos:

1. **Centro (O):** Es punto fijo que divide al diámetro en dos partes iguales, cada una de esta denominada radio. (Figura  $\overline{OQ}$ ,  $\overline{OA}$ ).
2. **Radio(R):** Es el segmento que une el centro con un punto de la circunferencia. (Figura  $\overline{OQ}$ ,  $\overline{OA}$ ).
3. **Arco:** Es aquella parte de circunferencia limitada por dos puntos de dicha circunferencia (figura:  $\overline{AB}$ ).
4. **Cuerda:** Es el segmento que une dos puntos cualesquiera de la circunferencia. (Figura:  $\overline{DE}$ ).
5. **Diámetro:** Es la cuerda que pasa por el centro y es el doble del radio. (Figura:  $\overline{BC}$ ).
6. **Recta Secante:** Es cualquier recta que corta a la circunferencia en dos puntos. (Figura:  $\overleftrightarrow{RS}$ ).
7. **Recta Tangente:** Es aquella recta que tiene un sólo punto en común con la circunferencia. (Figura:  $\overleftrightarrow{PQ}$ ).
8. **Punto de tangencia:** Es aquel punto formado por la intersección de la recta tangente con el

radio cuyo ángulo formado por  $90^\circ$ . (Figura: Q)

9. **Flecha o Ságita:** Es el segmento que une a los puntos medios de la cuerda y el arco de menor longitud que subtiende dicha cuerda. (Figura: MH)

**MEDIDA ANGULAR DE UNA CIRCUNFERENCIA.**

Circunferencia	Semi Circunferencia	Cuadrante
360°	180°	90°

**CON LA AYUDA DE MI GEOPLANO**

1. Ubica los elementos de la circunferencia en tu geoplano.
2. Mide el radio y su diámetro en tu geoplano.
3. Compara y evalúa tu respuesta.
4. Una vez que comparaste, ejemplifica tres medidas de radios diferentes y calcula su diámetro. ¿Qué relación tiene el radio con el diámetro?

## GEOMETRÍA

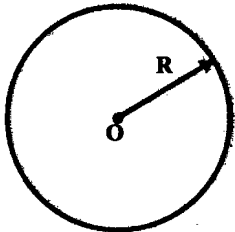
TEMA : Longitud de la circunferencia en el geoplano circular.

GRADO : 6°

PROF. : Elizabeth Urrutia y Patricia Barreto.

### LONGITUD DE UNA CIRCUNFERENCIA ( $L_C$ )

Dada la circunferencia de radio "R", su longitud se puede calcular de dos formas:



$$L_C = 2\pi R$$

$$L_C = D\pi$$

Donde:

$$\pi = 3,14159\dots$$

$$\pi \approx 22/7$$

R: radio

D: diámetro

Ejemplo N° 1:

Si el radio mide 14 cm. Calcular la longitud de la circunferencia ( $\pi = 3,1416$ )

Sol. :

$$L_C = 2\pi R$$

$$L_C = 2(3,1416)(14 \text{ cm})$$

$$L_C = 87,9648 \text{ cm}$$

Ejemplo N° 2:

Calcula la longitud de las circunferencias de  $D_1 = 7 \text{ cm}$ ,  $D_2 = 12 \text{ cm}$  y  $R = 1,5 \text{ cm}$ .

### CON LA AYUDA DE MI GEOPLANO

1. Recordamos radio y diámetro y lo ubicamos en el geoplano.
2. Con las medidas que tienes de radio y diámetro del geoplano, calcula su longitud.
3. Resuelve el siguiente ejercicio recordando una de las fórmulas para calcular la longitud de una circunferencia.
4. Ricardo quiere saber cuál es el radio, de su aro de matrimonio si la longitud es de 125,6 mm.

## GEOMETRÍA

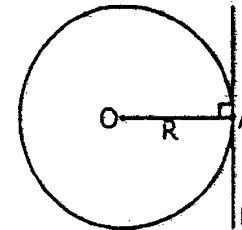
TEMA : Propiedades de la circunferencia con el uso del geoplano circular.

GRADO : 6°

PROF. : Elizabeth Urrutia y Patricia Barreto.

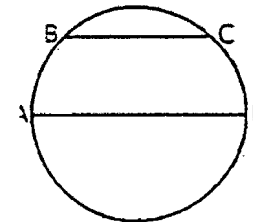
### PROPIEDADES DE LA CIRCUNFERENCIA

1. El radio es perpendicular a toda recta secante tangente en su punto de tangencia.



$$\overline{OA} \perp L$$

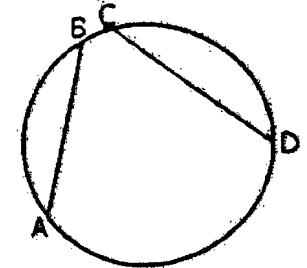
2. Dos arcos comprendidos entre rectas paralelas son congruentes (iguales).



$$\text{Si: } \overline{BC} \parallel \overline{AD}$$

$$m\widehat{AB} = m\widehat{CD}$$

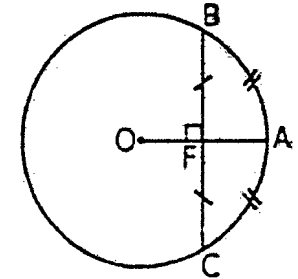
3. Arcos congruentes le corresponden cuerdas congruentes (iguales).



$$\text{Si: } m\widehat{AB} = m\widehat{CD}$$

$$AB = CD$$

4. Si un radio es perpendicular a una cuerda, el radio pasa por el punto medio de la cuerda y del arco correspondiente a la cuerda.

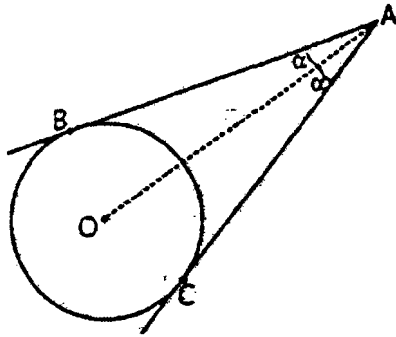


$$\text{Si: } \overline{OA} \perp \overline{BC}$$

$$\widehat{BF} = \widehat{FC}$$

$$BA = AC$$

5. Por un punto exterior se trazan dos tangentes, las cuales son congruentes.



$\overline{AB} = \overline{AC}$

AO es bisectriz del  $\angle BAC$

**CON LA AYUDA DE MI GEOPLANO**

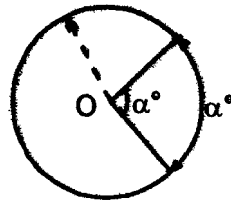
1. Representa en el geoplano cada una de las propiedades de la circunferencia, explica a tu compañera.
2. Expone unas de las propiedades, haciendo uso de tu geoplano.

**GEOMETRÍA**

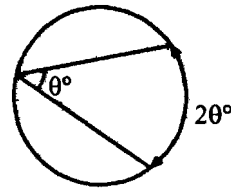
TEMA : Ángulos en la circunferencia a través de la utilización del geoplano circular.  
 GRADO : 6°  
 PROF. : Elizabeth Urrutia y Patricia Barreto.

**ÁNGULOS EN LA CIRCUNFERENCIA.**

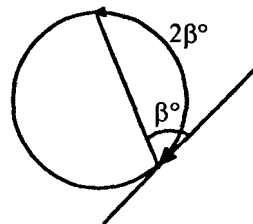
1. Ángulo Central:



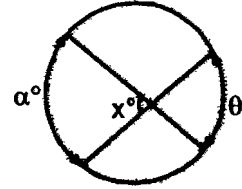
2. Ángulo Inscrito:



3. Ángulo semi-inscrito:

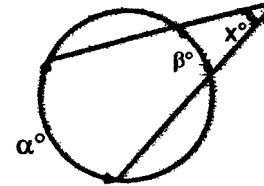


4. Ángulo Interior:



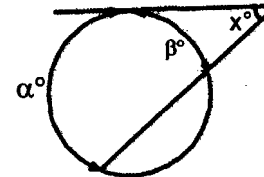
$x = \frac{\alpha + \theta}{2}$

5. Ángulo Exterior (dos secantes):



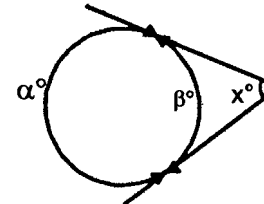
$x = \frac{\alpha - \beta}{2}$

6. Ángulo Exterior (una secante y una tangente):



$x = \frac{\alpha - \beta}{2}$

7. Ángulo Exterior (dos tangentes):

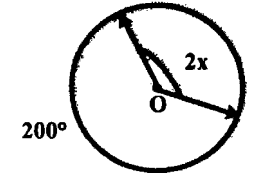


$x = \frac{\alpha - \beta}{2}$

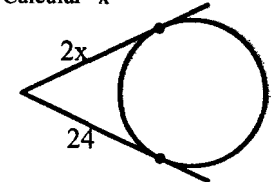
$x + \beta = 180^\circ$

**CON LA AYUDA DE MI GEOPLANO**

1. Representa en tu geoplano cada uno de los casos de ángulos en la circunferencia.
2. Expone uno de los ángulos de la circunferencia utilizando el geoplano y concluye con un ejemplo.
3. Resuelve los siguientes ejercicios:
  - a) Calcular el valor de "x" en:



b) Calcular "x"

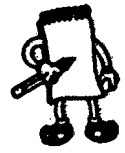


*La lucha diaria es la madre de todas las cosas.*

**GEOMETRÍA**

TEMA : Ejercicios de aplicación y problemas propuestos.  
 GRADO : 6°  
 PROF. : Elizabeth Urrutia y Patricia Barreto.

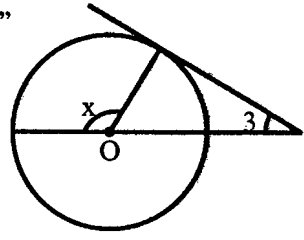
Desarrolla cada uno de estos ejercicios de aplicación en su cuaderno de trabajo respectivo, haciendo uso de los temas ya antes estudiado (Circunferencia, elementos, propiedades y los ángulos en la circunferencia), ahora ya puedes empezar.



**ACTIVIDAD EN AULA**

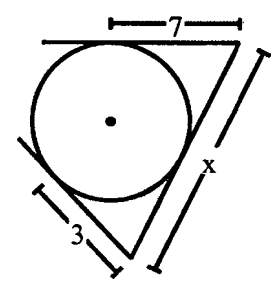
1. Calcular: "x"

- a) 121
- b) 131
- c) 111
- d) 62
- e) 141



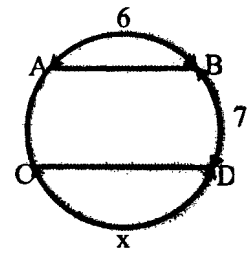
2. Calcular: "x"

- a) 4
- b) 7
- c) 3
- d) 10
- e) 5



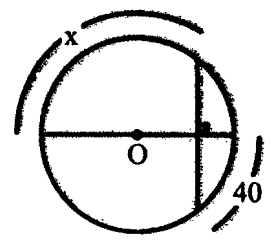
3. Calcular: "x", AB // CD

- a) 160
- b) 140
- c) 120
- d) 180
- e) 80



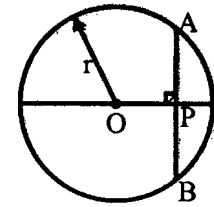
4. Calcular: "x"

- a) 40
- b) 140
- c) 70
- d) 35
- e) 80



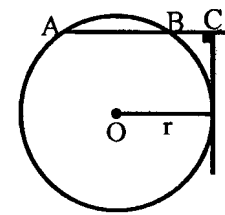
5. Calcular: "OP", si AB = 8 y r = 5

- a) 3
- b) 4
- c) 5
- d) 2
- e) 1

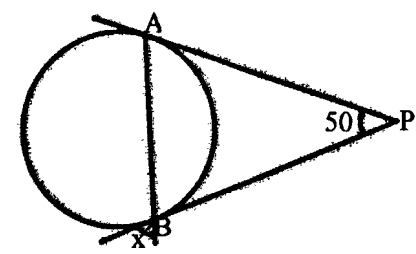


6. Calcular: "BC", si AB = 12 y r = 8

- a) 10
- b) 6
- c) 4
- d) 2
- e) 1



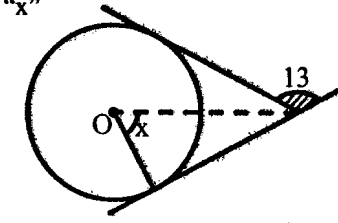
7. Calcular: "x"



- a) 60
- b) 50
- c) 55
- d) 65
- e) 70

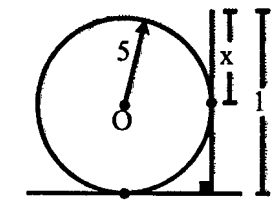
8. Calcular: "x"

- a) 65
- b) 25
- c) 35
- d) 75
- e) 55



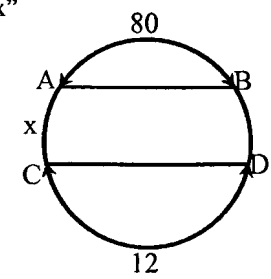
9. Calcular: "x"

- a) 5
- b) 6
- c) 7
- d) 4
- e) 8,5



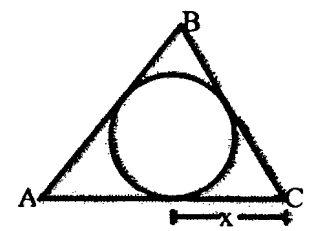
10. Calcular: "x"

- a) 160
- b) 80
- c) 100
- d) 90
- e) 70



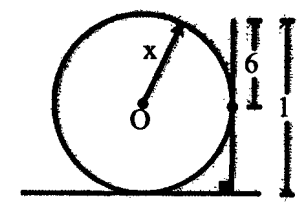
11. Calcular "x", AB = 9, BC = 7, AC = 8

- a) 4
- b) 6
- c) 5
- d) 3
- e) d



12. Calcular: "x"

- a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 9
- e) 10



**El progreso se adquiere por esfuerzo propio.**



- 21 - pag -