



Universidad de Concepción

Campus Los Ángeles

Escuela de Educación

Departamento de Ciencias básicas

La influencia de la aplicación de Técnicas de Evaluación en el Aula en el rendimiento escolar en matemática de estudiantes de segundo año medio

Seminario de Título para optar al Grado de Licenciado en Educación y al Título Profesional
de Profesor de Matemáticas y Educación Tecnológica

Seminaristas

Hergan Eduardo Jara Tapia

Carlos Javier Martínez Oyarzún

Profesor Guía

Dr. Cristian Gamaliel Pérez Toledo

Los Ángeles- Chile

Marzo del 2017



Universidad de Concepción

Campus Los Ángeles

Escuela de Educación

Departamento de Ciencias básicas

La influencia de la aplicación de Técnicas de Evaluación en el Aula en el rendimiento escolar en matemática de estudiantes de segundo año medio

Seminario de Título para optar al Grado de Licenciado en Educación y al Título Profesional
de Profesor de Matemáticas y Educación Tecnológica

Seminaristas

Hergan Eduardo Jara Tapia

Carlos Javier Martínez Oyarzún

Comisión Evaluadora

Sr. Cristian Pérez Toledo
Ingeniero Civil Electrónico (U. de C.)
Doctor en Ciencias Aplicadas Mención Ingeniería Matemática

Sr. Ramón Elías Muñoz
Licenciado en Ciencias (U. de Chile)
Magister en Física Médica

Sr. Victor Jara Sánchez
Licenciado en Estadístico (U. de C.)
Magister en Estadística

Los Ángeles- Chile

Marzo del 2017

Resumen

La presente investigación propone la utilización de Técnicas de Evaluación en el Aula, en inglés, Classroom Assessment Techniques (CAT's) como evaluación de proceso en la unidad de geometría, particularmente para alumnos de segundo año medio.

La investigación es de tipo cuantitativa y correlacional con un diseño cuasi-experimental. El trabajo se realizó en dos grupos de estudiantes, un grupo control y un grupo experimental de un colegio particular subvencionado de la ciudad de Los Ángeles.

Las Técnicas de Evaluación en el Aula fueron utilizadas en el grupo experimental como evaluación de proceso en la unidad de Circunferencia y sus mediciones, mientras que en el grupo control se trabajó con la evaluación de proceso tradicional. En ambos cursos, para temas de comparaciones, las variables utilizadas fueron: rendimiento, motivación y actitud de los alumnos hacia la asignatura matemática, además dentro del grupo experimental se estudió la relación existente entre ellas.

Una vez analizados los datos, se puede concluir que la utilización de las Técnicas de Evaluación en el Aula, pueden ser un aporte en el rendimiento de los estudiantes, pues el docente pasa a tomar un rol de guía, asumiendo así el alumno un rol activo y descubridor de contenidos matemáticos. Es así como se concluye que las Técnicas de Evaluación en el Aula son efectivas durante el proceso enseñanza-aprendizaje de Circunferencia y sus mediciones, pues se produjo un incremento positivo en las variables estudiadas.

Palabras claves: *Técnicas de Evaluación en el Aula (CAT's), conocimiento, motivación, actitud hacia las matemáticas, Evaluación de proceso.*

Abstract

This present research purpouses the use of Classroom Assesment Techniques (CAT's) as a evaluation process in the geometry unit, particularly to student of second grade from high school.

The research is quantitative and correlational , with a quasi- experimental design. Two groups of students were considered to develop this report. An experimental and a control group from a particular and subsidized school in Los Angeles city.

The Classroom Assessment Techniques were used in the experimental group as a evaluation process in the unit of the circumference and its measurements, while the control group worked with a traditional evaluation process. For comparative issues, In both groups the variables were: Performance, motivation and attitude of the students towards the mathematics subject, in addition within the experimental group was studied the relationship between them.

According to the analyzed information, it can be conclude that the utilization of classrom assessment techniques could be a contribution in the performance of the students, since the teacher takes a role of guide, so the student assume a active and discoverer rol reggarding to mathematic contents. thus it concludes that The Classroom Assessment Techniques are effective during the teaching-learning process of circumference and its measurements, since there was a positive increase in the variables considered.

Keywords: Classroom Assessment Techniques (CAT's), Knowledge, Motivation, Attitude towards Mathematics, Evaluation Process.

Índice

Capítulo 1	8
Introducción	8
Capítulo 2.....	10
Planteamiento del problema	10
2.1 Definición del tema	10
2.2 Planteamiento del problema	10
2.3 Justificación de la investigación.....	11
2.4 Factibilidad de la investigación.....	12
2.5. Viabilidad de la investigación.....	13
Capítulo 3.....	13
Propuesta de investigación.....	14
3.1 Objetivo general:	14
3.2 Objetivos específicos:	14
3.3 Preguntas de investigación.....	15
3.4 Hipótesis.....	17
Capítulo 4.....	18
Marco Teórico.....	18
4.1 Antecedentes previos.....	18
4.2 Evaluación del aprendizaje.....	20
4.3 Rol del docente en el proceso de evaluación.....	23
4.4 Evaluación en Chile.	28
4.5 Evaluación de proceso.....	30
4.6 Evaluación Auténtica.	34
4.7 Técnicas de Evaluación en el Aula.	36
4.8 Aprendizajes esperados de geometría en 2° Medio.....	41
4.9 Factores Socio afectivos.....	42
4.9.1 Motivación aplicada hacia el aprendizaje de las matemáticas.	43
4.9.2 Actitud hacia las matemáticas.	44
Capítulo 5.....	46

Marco metodológico	46
5.1 Tipo de investigación	46
5.2 Diseño de investigación	46
5.3 Población.....	47
5.4 Muestra.....	47
5.5 Variables	48
5.5.1 Variable independiente.....	48
5.5.2 Variables dependientes.....	48
5.6 Definición operacional de las variables.....	48
5.7 Instrumentos de recolección de datos	49
5.8 Descripción de los instrumentos.	50
5.8.1 Pre-test y Post-test de Conocimiento sobre Circunferencia y sus mediciones	50
5.8.2 Escala de Apreciación de la Motivación	51
5.8.3 Test de Actitud hacia las Matemáticas	51
5.9 Procedimiento	52
Capítulo 6.....	54
Análisis de datos y verificación de hipótesis.....	54
Capítulo 7.....	68
Resultados y conclusiones.....	68
7.1. Resultados	68
7.2. Discusión de los resultados	69
7.3. Conclusiones	71
7.4. Sugerencias	72
Referencias Bibliográficas	73
Anexos-	73
Anexo 1: Codificación de los estudiantes	78
Anexo 2: Test de conocimiento sobre Circunferencia y sus mediciones.....	80
Anexo 3: Escala de Apreciación de la Motivación de los estudiantes	87
Anexo 4: Test de Actitud hacia las Matemáticas.....	89
Anexo 5: Calendario de intervención grupo experimental y grupo control	92
Anexo 6: Planificaciones.....	94
Anexo 7: Guías de trabajo y Técnicas de Evaluación en el Aula utilizadas.	103
Anexo 8: Técnicas de Evaluación en el Aula utilizadas.	117

Anexo 9: Resultados obtenidos luego de utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula 127
Anexo 10: Resultados de aplicación de instrumentos. 145
Anexo 11: Resultados prueba de normalidad..... 151



Capítulo 1

Introducción

En la actualidad existen carencias en el aprendizaje de los alumnos y en especial hacia las matemáticas. Es por esto que es necesario buscar alguna forma para que la enseñanza sea efectiva considerando algunas técnicas que aporten a la consecución del aprendizaje que se espera obtener, pues la metodología tradicional no entrega los resultados esperados.

Particularmente en geometría, se espera que los estudiantes experimenten, descubran y construyan su propio aprendizaje. Es por esto que la presente investigación propone utilizar una serie de Técnicas de Evaluación en el Aula, que incida directamente en los alumnos, haciéndolos protagonistas de su aprendizaje y dejando al docente como un guía y apoyo para el alumnado.

Cabe señalar que en la presente investigación, se consideró la incidencia que tienen las Técnicas de Evaluación en el Aula, en cuanto a rendimiento, motivaciones y actitudes que los alumnos presentan hacia las matemáticas en comparación con las evaluaciones de proceso tradicionales. Finalmente se consideró la relación existente entre las variables estudiadas en los alumnos, una vez aplicada la técnica propuesta, en el contenido matemático considerado.

Para llevar a cabo esta investigación, fue necesario plantear la problemática y la importancia que lleva la utilización de las Técnicas de Evaluación en el Aula. Se estudiaron investigaciones previas que involucran la temática planteada y teorías de referencia. Una vez terminado este proceso, se presentan las técnicas mencionadas y los respectivos instrumentos utilizados para el posterior análisis y entrega de resultados, conclusiones y sugerencias para investigaciones futuras.

El grupo de estudiantes con el cual se trabajó y llevo a cabo la investigación, pertenece a un colegio particular subvencionado de la ciudad de Los Ángeles, en el nivel de segundo año medio.

Se espera que esta investigación sea una contribución a la enseñanza de las matemáticas mediante la utilización de Técnicas de Evaluación en el Aula, para así promover la autonomía y ansias de conocer de cada alumno. De esta misma forma, se espera sean desarrolladas no solo en el ámbito de matemáticas, sino más bien en cualquier área de estudio y para todo aquel docente que sienta el interés de mejorar las prácticas docentes con una metodología innovadora que atienda las demandas de la actualidad y en particular mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje para que los alumnos obtengan las herramientas necesarias para desenvolverse en el mundo actual.



Capítulo 2

Planteamiento del problema

2.1 Definición del tema

La presente investigación estudia la influencia de las Técnicas de Evaluación en el Aula en el rendimiento escolar de estudiantes de enseñanza media en la asignatura de matemática. Estas técnicas implementan la metodología de la evaluación auténtica, la cual se focaliza en mejorar la calidad de los aprendizajes mediante la evaluación del proceso en la que ahora los estudiantes asumen un rol destacado.

La importancia de las Técnicas de Evaluación en el Aula es que permiten llenar el vacío que existe al utilizar solo la evaluación tradicional, ya que incorporan tanto el desarrollo como la medición de las habilidades y competencias involucradas en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

2.2 Planteamiento del problema

En la actual educación chilena se utilizan mayormente las evaluaciones de proceso tradicionales, las cuáles evalúan los conocimientos declarativos y descontextualizados de los alumnos, sus errores y deficiencias, pues son más observables y cuantificables. Esto es debido a limitaciones tanto de tiempo como de recursos, en desmedro de la medición de indicadores que son fundamentales en el aprendizaje de los estudiantes, produciendo así en matemáticas la creación constante de guías de ejercicios que solo replican el procedimiento enseñado por el profesor.

La evaluación tradicional de proceso se basa en medir conocimientos en función de la calificación obtenida en alguna prueba, categorizando a los estudiantes de acuerdo al nivel alcanzado. Un ejemplo de lo anterior, es la prueba estandarizada Sistema de

Medición de la Calidad de la Educación, SIMCE, la cual es el principal instrumento de evaluación en la educación chilena.

Ahora bien, en particular, el desarrollo de la geometría ha estado relacionado con las necesidades del ser humano por comprender el mundo donde está inmerso. Sin embargo, la aplicación de la geometría en la vida cotidiana, muchas veces pasa inadvertida durante la enseñanza de esta disciplina, pues no existe una asociación del contenido con el entorno, generando en los estudios una incertidumbre del por qué y con qué sentido se está aprendiendo (Gamboa, 2009). Todo esto debido a que la evaluación tradicional estimula a los estudiantes a centrarse sobre aquellos aspectos que se evalúan, ignorando todo aquello que no ha sido evaluado, creando errores en conceptos y falta de desarrollo en competencias o análisis del contenido.

2.3 Justificación de la investigación

El rendimiento escolar de los estudiantes chilenos no es satisfactorio de acuerdo a los resultados esperados en comparación con otros países involucrados en el informe del Programa Internacional para la Evaluación de los Alumnos (PISA), el cual analiza el rendimiento de los estudiantes a través de exámenes para valorar internacionalmente el desempeño de los alumnos cada 3 años, ya que en muchos casos los alumnos suelen estudiar para obtener un resultado estandarizado y no un aprendizaje significativo, desarrollando de manera inadecuada las habilidades necesarias para desenvolverse en el mundo en que vivimos.

Es por esto que las Técnicas de Evaluación en el Aula se convierten en una buena posibilidad para generar cambios positivos en los procesos de enseñanza aprendizaje, y al ser esta una herramienta que se relaciona con la evaluación auténtica, se da énfasis en el aprendizaje del alumno, cuya finalidad es que adquiera un aprendizaje significativo, para que de esta manera logre interiorizar los contenidos y habilidades extrapolándolas también a situaciones cotidianas por el resto de su vida.

Es por estos motivos, que se pretende poner en práctica una evaluación de proceso planificada que permita desarrollar habilidades en matemática, específicamente en la unidad Geometría. Obteniendo así un mejor rendimiento escolar, siempre enfatizando que los estudiantes son capaces de comprender más allá de memorizar.

La presente investigación tiene como propósito descubrir que tan eficiente es enseñar la unidad de Circunferencia y sus mediciones en segundo año medio utilizando las Técnicas de Evaluación en el Aula. Motivando a explorar nuevas técnicas de evaluación de proceso para el profesorado, que permitan desarrollar mayores habilidades en los alumnos con respecto a la manipulación de contenidos.

A su vez, esta investigación pretende entregar información útil para aquellos investigadores o docentes que presentan interés por utilizar estas técnicas para el logro del aprendizaje de Circunferencia y sus mediciones, así como también conocer la influencia que presentan las mismas técnicas en los factores socio-afectivos de motivación y actitud hacia las matemáticas.

2.4 Factibilidad de la investigación

Para que esta investigación pueda ser realizada, se necesitó intervenir en dos cursos del mismo nivel, donde el profesor sea el mismo y enseñe los contenidos de la misma manera, con la diferencia de que en un curso se aplicaron las CAT's (Técnicas de evaluación en el aula) durante el proceso de enseñanza y en el otro curso siguió la metodología de evaluación de proceso utilizada tradicionalmente, para finalmente comparar los resultados obtenidos en una misma evaluación en ambos cursos.

El tiempo de aplicación para esta investigación fue el requerido para enseñar el contenido de la unidad de geometría, específicamente en la unidad de Circunferencia y sus mediciones, con una duración de aproximadamente un mes.

2.5. Viabilidad de la investigación

Esta investigación fue viable, pues el establecimiento en el cual se realizó disponía de recursos humanos y materiales necesarios para su realización. La autorización por parte del colegio fue obtenida y el tiempo destinado para la realización fue adecuado y suficiente.



Capítulo 3

Propuesta de investigación

3.1 Objetivo general:

Estudiar la influencia de aplicar CAT's (Técnicas de Evaluación en el Aula) como evaluación de proceso, en el rendimiento escolar de los estudiantes de segundo año medio, en la asignatura de matemáticas, en un colegio particular subvencionado de la ciudad de Los Ángeles, provincia del Biobío, Chile.

3.2 Objetivos específicos:

1. Identificar Técnicas de Evaluación en el Aula que promuevan en el alumno mayor aprendizaje en la unidad de Geometría.
2. Aplicar Técnicas de Evaluación en el Aula para facilitar el aprendizaje en el área de Geometría.
3. Analizar los resultados obtenidos al enseñar Geometría con la aplicación de las Técnicas de Evaluación en el Aula.
4. Comparar resultados obtenidos al utilizar evaluaciones de proceso tradicionales y utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso en el contenido de Circunferencia y sus mediciones.
5. Determinar si las Técnicas de Evaluación en el Aula producen un cambio favorable en la actitud hacia las matemáticas de los alumnos en el aprendizaje de Geometría en contraste con la utilización de evaluaciones de proceso tradicionales.
6. Determinar si las Técnicas de Evaluación en el Aula producen un cambio favorable en la motivación en los alumnos en el aprendizaje de Geometría en contraste con la utilización de evaluaciones de proceso tradicionales.

7. Determinar el grado de correlación entre las variables rendimiento, motivación, y actitud hacia las matemáticas, al utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula.

3.3 Preguntas de investigación

1. ¿Se puede lograr un progreso en el rendimiento de estudiantes de segundo año medio a través del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula, aplicadas en la unidad de Geometría?
2. ¿Influye positivamente la utilización de las Técnicas de Evaluación en el Aula en la motivación de los estudiantes de segundo año medio en la unidad de geometría?
3. ¿Influye positivamente la utilización de las Técnicas de Evaluación en el Aula en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas de segundo año medio en la unidad de geometría?
4. ¿Los alumnos que trabajaron con las Técnicas de Evaluación en el Aula, obtuvieron mejores resultados que aquellos alumnos que siguieron trabajando con las evaluaciones de proceso tradicionales?
5. ¿Incide positivamente en la motivación de los estudiantes de segundo año medio, la utilización de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso, en comparación al uso de la evaluación de proceso tradicional, al tratar el contenido de Circunferencia y sus mediciones?
6. ¿Incide positivamente en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes de segundo año medio, la utilización de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso, en comparación al uso de la evaluación de proceso tradicional, al abordar el contenido de la Circunferencia y sus mediciones?
7. ¿Provoca una correlación positiva entre las variables rendimiento y motivación, utilizar Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso, al abordar la unidad de Circunferencia y sus mediciones?

8. ¿Provoca una correlación positiva entre las variables rendimiento y actitud hacia las matemáticas utilizar Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso, al abordar la unidad de Circunferencia y sus mediciones?



3.4 Hipótesis

1. Se evidencia un progreso en el rendimiento escolar de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso.
2. Existe un cambio positivo en la motivación de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso.
3. Producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula, se percibe una mejor actitud de los estudiantes frente al proceso educativo de matemática.
4. La utilización de las Técnicas de Evaluación en el Aula, en contraste a la evaluación de proceso tradicional, logra un mejor rendimiento en los estudiantes.
5. El uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula, en contraste con la evaluación de proceso tradicional, logra que los estudiantes se sientan más motivados por aprender.
6. El uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula, en contraste a la evaluación de proceso tradicional, logra una mejor actitud hacia las matemáticas de los alumnos.
7. A mayor motivación de los estudiantes sometidos al uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso, mayor es el rendimiento logrado.
8. A mayor actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, sometidos a las Técnicas de Evaluación en el Aula, mayor es el rendimiento logrado.

Capítulo 4

Marco Teórico

Para sustentar la presente investigación el marco teórico comenzará con antecedentes previos que respaldaron esta investigación, como también exponer el concepto de evaluación que luego se profundizará, y se contextualizará en relación a: Cómo en Chile se integra la evaluación en los programas de estudio; la evaluación formativa o de proceso; la evaluación auténtica; las Técnicas de Evaluación en el Aula; los objetivos que propone el Ministerio de Educación para la unidad de Geometría en segundo año medio; y finalmente los factores socio afectivos.

4.1 Antecedentes previos

En esta sección se presentan investigaciones realizadas previamente que servirán como antecedentes. Si bien lo ideal es exponer antecedentes relacionados al mismo nivel y la misma asignatura del curso en donde se realizará la investigación, no fue posible encontrar investigaciones similares del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula a nivel de enseñanza media, o en el área de las matemáticas.

Una investigación utilizada fue la realizada por Vivel-Bua, Fernández, y Lado-Sestayo (2015), de la Universidad de Santiago de Compostela, España. En ella se evalúa una de las Técnicas de Evaluación en el Aula y su influencia en el rendimiento académico. La técnica utilizada fue “One minute Paper” aplicados a 161 alumnos matriculados en la asignatura de Contabilidad Financiera durante el curso académico 2011-2012, correspondiente al grado en Administración y Dirección de Empresas. Los autores realizaron una investigación cuantitativa, con diseño cuasi-experimental, donde el análisis de los resultados evidenció que la aplicación de One minute Paper, según esta investigación, ha permitido mejorar los resultados académicos del alumnado en una materia con índices de fracaso tradicionalmente altos, y por otra parte, ha facilitado también una mayor interacción de los alumnos con el docente favoreciendo una mejora del proceso de

enseñanza-aprendizaje de forma colaborativa entre ambos agentes intervinientes en dicho asunto.

Aunque la investigación está concentrada a nivel universitario, presenta una experiencia docente extrapolable a otros ámbitos académicos debido, fundamentalmente, a que el óptimo aprendizaje por parte del alumnado es un objetivo universal para todos los profesores.

Al igual que la investigación anterior, existe otra investigación que estudia la influencia de utilizar la Técnica de Evaluación en el Aula, “One Minute Paper” donde se analiza su influencia en la actitud de los alumnos con respecto al aprendizaje. Esta investigación fue realizada por Beatriz Cambria Nieva para alcanzar el grado de Master en la Universidad Pública de Navarra en España, la cual tiene por título “*Los “one minute paper” como técnica para promover el aprendizaje activo en clase*”. Se aplicaron seis veces a un alumnado de 1º de Bachiller de la asignatura “Economía” del instituto Padre Moret-Irubide, el cual estaba constituido por 6 alumnos. Si bien la muestra es de menor tamaño para que los datos sean representativos, fueron comparados con otros datos recogidos por otros autores. De los resultados se obtuvo que después de aplicar los “*one minute paper*” los alumnos pueden percibir como su capacidad reflexiva aumenta en las clases, ya que con esta técnica deben preocuparse por el contenido visto en clases y evaluar su propio aprendizaje resumiendo lo más importante y preguntando lo que les parece más complicado, aprovechando así los últimos minutos de clase y beneficiándose de las dudas de sus compañeros.

Por lo que se puede deducir que con una aplicación adecuada de una Técnica de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso, se pueden obtener mejoras en el ámbito académico de los alumnos, tanto en el rendimiento, como en su actitud frente al proceso de enseñanza.

Para efectos de una mejor comprensión de lo planteado anteriormente, se considera adecuado profundizar en lo que es la evaluación, sus objetivos, utilidades y diferentes clasificaciones que ésta tiene.

4.2 Evaluación del aprendizaje

Según Martínez (2016) la definición de evaluación más acertada es la del Grupo de Evaluación y Medición de la Universitat de València, la cual la caracteriza como “un proceso sistemático de indagación y comprensión de la realidad educativa que pretende la emisión de un juicio de valor sobre la misma, orientado a la toma de decisiones y la mejora”.

Además, según Ahumada (2001), la evaluación consiste "en un proceso de delinear, obtener, procesar y proveer información válida, confiable y oportuna sobre el mérito y valía del aprendizaje de un estudiante con el fin de emitir un juicio de valor que permita tomar diversos tipos de decisiones".

Antes de abordar cualquier contenido de evaluación es importante distinguir algunos conceptos fundamentales, tales como evaluar y calificar.

Según la Real Academia Española (2001), la calificación es “puntuación obtenida en un examen o en cualquier tipo de prueba.”, en cambio evaluar es “señalar el valor de algo”, “Estimar, apreciar, calcular el valor de algo.”, “Estimar los conocimientos, aptitudes y rendimiento de los alumnos.”

A partir de las definiciones anteriores, se puede decir que la evaluación es la encargada de apreciar el aprendizaje del alumno. Ahora bien, existen evaluaciones que emiten un juicio a través de un valor. Este valor que se le atribuye al alumno es lo que conocemos como calificación.

Ahora bien, esta confusión de ambos términos en la actualidad se debe a que el concepto de evaluación ha ido evolucionando a través del tiempo, la cual ha sido según Ahumada (2001), inicialmente una evaluación enfocada en el juicio de la calificación, predominante hasta fines del siglo XIX, hasta una evaluación centrada en la medición del aprendizaje.

A partir de lo anterior, se desprende que la evaluación no es solo para emitir una calificación, sino más bien, es un proceso del cual se extrae información del aprendizaje del

alumno, así como también, como se está recibiendo la enseñanza del profesor. Esta información debe permitir realizar un juicio a través de la valoración del desempeño de los estudiantes y además ayudar en su mejora.

Los procedimientos que comprende la evaluación, según Martínez (2016) se pueden resumir en tres pasos:

- 1) **Recopilación de información:** En este paso es en donde el docente recoge información otorgada a partir de las evaluaciones, para poder realizar un juicio de valor que determinará los progresos de los estudiantes y a su vez sus carencias en el proceso de aprendizaje.
- 2) **Valoración:** El segundo paso consiste en valorar la información para realizar medidas que logren mejorar el aprendizaje del alumno.
- 3) **Retroalimentación:** Finalmente, el docente debe de informar a los alumnos cuáles son sus fortalezas y debilidades, y en conjunto contribuir en que el aprendizaje del alumno sea significativo.

Este procedimiento de evaluación se considera adecuado, pues no solo se enfoca en recoger información y ver si los alumnos aprueban o reprueban. Es así como Martínez (2016) hace énfasis en que si bien los docentes deben poner calificaciones a sus estudiantes, se debe tomar en cuenta que evaluar no es solo calificar, sino que es un proceso organizado. Si el docente solo utiliza la evaluación para realizar una calificación, sin hacer partícipes a los estudiantes del proceso de aprendizaje como tampoco realizando retroalimentaciones a ellos, no se puede esperar que los alumnos busquen un aprendizaje significativo, sino más bien se fomenta el aprendizaje como búsqueda de aprobación.

Por otra parte la recopilación de información puede ser realizada en un sinnúmero de maneras distintas, es por ello que existen distintas clasificaciones de evaluaciones dependiendo de distintos aspectos, resumidas por Martínez (2016), de la siguiente manera:

- **Según el sujeto que la realiza:** Esta clasificación hace referencia a quién es el encargado de realizar la recopilación de información, emitir el juicio, tomar decisiones frente al desempeño del estudiante. Según estos aspectos,

se puede clasificar la evaluación en cuatro tipos. La primera de ellas es la *hétéro-evaluación*, que es la que realiza normalmente el profesor hacia el desempeño del estudiante, pero también la puede realizar el estudiante hacia el profesor. La segunda es la *autoevaluación*, en la cuál es el alumno quien se evalúa a si mismo según su desempeño. La tercera es la *coevaluación*, que es una evaluación realizada por el profesor en conjunto con los compañeros para evaluar el desempeño de un alumno. Y por último, la *evaluación entre pares*, la cual es realizada solo entre compañeros para evaluar su proceso de aprendizaje.

- **Según la temporalidad:** Esta clasificación se refiere al momento en que se realiza la evaluación durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Según estos aspectos, se puede clasificar la evaluación en tres tipos. La primera de ellas es la *inicial*, la cual se ejecuta al inicio del proceso enseñanza aprendizaje. La segunda es la *procesual*, que es la que se aplica durante el proceso. Y la *final*, que es aquella utilizada para concluir el proceso.
- **Según la función:** Esta clasificación agrupa las evaluaciones según la misión que se busca al aplicar la evaluación. Según estos aspectos, se puede clasificar la evaluación en tres tipos. La primera de ellas es la *diagnóstica*, la que recopila información sobre los conocimientos y competencias previas de los alumnos frente a un contenido, con el objetivo de conocer su nivel y necesidades para adaptar el contenido según corresponda. La segunda es la *formativa*, que tiene por objetivo evaluar el proceso de enseñanza con el fin de mejorar el aprendizaje de los alumnos, tomando decisiones adecuadas para reforzar donde tengan deficiencia. Y por último está la *sumativa*, que evalúa el desempeño final del alumno frente a un contenido, la cual se utiliza normalmente para calificar.
- **Según la norma para interpretar resultados:** Esta clasificación corresponde a la referencia que tienen los docentes para interpretar los resultados alcanzados. Según estos aspectos, se puede clasificar la evaluación en tres tipos. La primera corresponde a la *evaluación normativa*, la cual utiliza como referencia el desempeño general del grupo de

estudiantes. La segunda de ella corresponde a la *criterial*, que es aquella en la que el docente interpreta los resultados según los estándares fijados con anterioridad al curso. Y la última es la ideográfica, la cual se realiza a partir del progreso que alcanza el alumno, con el fin de valorar la evolución de su aprendizaje.

Cabe destacar que si bien existen diversos tipos de evaluaciones, la información que se puede recoger con estos instrumentos es provechosa y relevante, ya que como afirma Ahumada (2001), es imposible hablar en la actualidad de educación sin evaluación y de evaluación sin educación, algo disonante en la sociedad actual donde se ve la evaluación como algo anexo y paralelo al proceso de enseñanza.

Si bien existen distintos tipos de clasificación de evaluaciones, es el docente quien debe determinar cuáles son las más adecuadas según los objetivos que desea alcanzar. Es por eso que es necesario analizar cuál es el rol del docente en este proceso como evaluador.

4.3 Rol del docente en el proceso de evaluación

El rol docente ha cambiado a lo largo de la historia según las necesidades que la sociedad exija en la formación de los alumnos. Los inicios del rol docente, según Martínez (2009), comienza desde la necesidad de apoyar a las familias en el proceso de socialización, teniendo a una persona no profesional guiando a los alumnos. Esto fue cambiando cuando comenzó la educación de carácter público, en donde se comenzó a organizar de mejor manera los sistemas educativos. Es así como se comenzaron a exigir profesionales de la educación para tal alta demanda, y así también, la necesidad de agrupar a los alumnos separando a los más adelantados, de los más recientes. Para decidir si la enseñanza del alumno terminaba, bastaba solo con el juicio del profesor, teniendo en cuenta si el alumno alcanzó cierto nivel de lectura, escritura y aritmética elemental. A mediados del siglo XIX, el sistema educativo se comenzó a modernizar, agrupando a los alumnos en grados, los cuales recibían el aprendizaje de un docente profesional. Este cambio trajo una nueva

necesidad, que era decidir si un alumno lograba pasar al siguiente nivel o no, decisión que tomaba el profesor según el progreso alcanzado por el alumno.

A pesar de los cambios que han existido en el tiempo, el profesor jamás ha cambiado o modificando su objetivo de facilitador de conocimiento. Lo único que ha cambiado es el rol que ha tenido el docente en la historia, desde una persona que necesitaba sociabilizar a los alumnos, hasta un juez que dictamina si un alumno pasa al siguiente nivel según los resultados en alguna evaluación.

Ahora bien, según Bordas y Cabrera (2001) nuestra sociedad actual se encuentra enfocada en el desarrollo de nuevas tecnologías y en un progreso constante para enfrentar los cambios que ésta presenta. Para lograr lo que la sociedad exige, no basta con que el docente entregue conocimiento y clasifique, si no también debe tener una función de formador, para lo cual es necesario que esté evaluando constantemente.

Es aquí donde recae la importancia del rol del docente como evaluador, el cual ejerce una función de fiscal, de abogado defensor, de jurado, de juez y ejecutor de decisiones acerca del desempeño de los alumnos (Valenzuela, 2005).

Esto quiere decir que el profesor será quien esté evaluando constantemente el proceso de aprendizaje de los alumnos, con la finalidad de ejecutar medidas según lo que pueda observar. Para poder realizar una buena evaluación, es necesario que se elaboren de forma planificada los instrumentos de evaluación, teniendo siempre presente, según Martínez, L. (2016) estos tres conceptos:

- **Los resultados del aprendizaje:** Estas son las competencias que se esperan que el alumno adquiera en el proceso de enseñanza-aprendizaje para aprobar el nivel. El profesor debe crear sus instrumentos de evaluación con el propósito de poder evaluar si el alumno adquirió las competencias necesarias para aprobar el curso. Se debe considerar que este punto no es tan fácil en la actualidad, ya que los objetivos implican competencias más complejas que tan solo un contenido declarativo, por lo que el docente debe escoger muy bien los instrumentos que utilizará para poder evaluar tanto las competencias como el conocimiento.

- **Los criterios de evaluación:** Estos criterios corresponden a un listado de características que debiera cumplir un alumno para ver si se cumplen los resultados de aprendizaje. Este listado corresponde a un desglose de cualidades que describen el objetivo que se persigue alcanzar en el proceso enseñanza-aprendizaje y son elaborados por el docente.
- **Los indicadores:** Esta es la descripción detallada sobre el desempeño que debieran cumplir los alumnos para analizar si cumplieron con los criterios de evaluación. La función principal de los indicadores es explicar cómo deben proceder los alumnos, para lo cual el docente debe tener en cuenta la conducta o ejecución que debe exhibir el estudiante, las condiciones en que se deben manifestar y el estándar de ejecución aceptable.

Lo anterior resume lo que el docente debe tener en cuenta en la elaboración de su instrumento evaluativo, el resultado de aprendizaje esperado de acuerdo a los objetivos que deben cumplir los alumnos. Luego de esto, debe elaborar criterios que le servirán de guía para evaluar si se cumplió el objetivo o no a través de los indicadores que determinarán el nivel de desempeño del alumno. Estos tres elementos deben ser coherentes con el objetivo que se desea alcanzar.

Martínez (2016) señala también que los alumnos deben conocer, por lo menos los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación que utilizará el profesor para evaluar, para que tengan consciencia de lo que el profesor necesita que aprendan.

Como se puede apreciar, el docente debe tener un proceso organizado al momento de evaluar, que no solo basta con considerar estos tres elementos anteriores, sino que también es necesario considerar el contexto de la evaluación, la elección correcta de una evaluación y el procedimiento que se utilizará para evaluar el aprendizaje.

Los puntos anteriores, Martínez (2016) los describe de la siguiente manera:

- **El medio:** Corresponde a la actividad, tarea o proceso que el docente utilizará para evaluar el aprendizaje de los alumnos. El docente debe considerar los resultados de aprendizaje para escoger el medio adecuado en que el alumno

pueda evidenciar los resultados del aprendizaje. Los medios que se pueden escoger pueden ser tareas prácticas de algún contenido, elaboración de algún informe, presentaciones orales, etcétera.

- **El procedimiento (o técnica):** El docente debe considerar qué procedimiento utilizará para realizar la obtención de información sobre el desempeño del estudiante. Esto puede ser mediante la observación, tareas concretas otorgadas por el profesor o algún informe elaborado por el alumno.
- **El instrumento:** Es la herramienta que utilizará el docente para ordenar la evaluación que realizará.

Estos tres elementos deben estar en perfecta sintonía al momento de elaborar el instrumento evaluativo, el cuál debe ser adecuado según el resultado de aprendizaje que se quiera evaluar. De esto depende el cómo los alumnos demostrarán su desempeño, para lo cual el docente debe escoger la mejor manera para recoger la información.

Ahora bien, el docente debe procurar realizar una evaluación justa con los alumnos, que sea comprensible y coherente con ellos, lo cual Skittie (2000), citado en Martínez (2016), se puede lograr con el desarrollo de las siguientes prácticas docentes:

- **Comunicar los resultados de aprendizaje:** Se deben comunicar con antelación a los estudiantes los resultados de aprendizaje que se desean alcanzar, ya que ellos deben comprender cuales son los objetivos que el profesor desea que alcancen.
- **Mantener coherencia entre la enseñanza y la evaluación:** Es necesario evaluar solo lo que se ha estudiado en las clases o tratado en trabajos fuera del aula. Sería totalmente injusto evaluar contenido que no ha sido parte de la enseñanza. Para alcanzar la sintonía entre enseñanza y evaluación, es necesario que los alumnos conozcan cuáles son los criterios que el profesor utilizará para evaluar su desempeño.
- **Aplicar distintas formas de evaluación:** El docente debe utilizar distintas estrategias evaluativas para obtener información más completa sobre el desempeño del alumno. Esto debe realizarse de forma variada, ya que los alumnos pueden

presentar distintas competencias, las cuales no podrá evaluar el profesor si solo utiliza un método de evaluación, de esta manera le será más preciso la valoración del desempeño del alumno y detectar cuales son los problemas que pudiera tener.

- **Explicar las instrucciones para realizar las tareas:** Se deben explicar de manera clara como realizar las actividades evaluativas, de manera que todos los alumnos entiendan qué es lo que hay que hacer.
- **Mantener un fuerte compromiso con los estudiantes:** El docente debe mantenerse cercano a sus alumnos, no como un ser inaccesible, para que así se pueda crear un clima de confianza y respeto que facilitará solucionar los problemas y la comunicación.
- **Interpretar correctamente los resultados:** El profesor debe evaluar el desempeño de los alumnos de acuerdo con estándares prefijados y adecuados al nivel académico en que se encuentran, más que realizar interpretaciones a nivel general del curso.
- **Revisar el método de evaluación:** Es importante de que el profesor autoevalúe si el método utilizado es el correcto, para evitar que se siga repitiendo si es que hubo algún error y así mejorar, ya que si bien los resultados no son los más óptimos, puede ser debido a una mala elaboración de la evaluación y no necesariamente de que los alumnos no supieran lo necesario.

Teniendo en cuenta estas prácticas docentes, se puede decir que se cumpliría el rol del docente como evaluador. Ahora, si bien es el docente quien determina cuáles son las evaluaciones que va a utilizar, existe un estándar de evaluaciones que debe realizar según lo que le exija el Ministerio de Educación de su país. A continuación se dará a conocer cuál ha sido la postura del sistema educativo de Chile frente a la evaluación.

4.4 Evaluación en Chile

Cada país tiene su sistema educativo, que es guiado según Poggi (2009), por distintos agentes sociales como lo son el Ministerio de Educación, docente, alumnos y la comunidad en general, que se orienta según las necesidades de estos.

En la actualidad, los cambios que pueda tener el sistema educativo a nivel curricular, dependen de los desempeños analizados en el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE). Cariola y Meckes (s.f) explican que el rol de la evaluación en Chile ha cambiado a través de los años. En un comienzo en los años 60, la finalidad era tener una comparación internacional del desempeño de los estudiantes, luego se creó una prueba estandarizada, en los años 70, que certificaría los aprendizajes obtenidos por los estudiantes a fines de la enseñanza básica. Estas dos pruebas no alcanzaron a implementarse en su totalidad en Chile. Pasado los años, se aplicó el Programa de Evaluación del Rendimiento (PER), entre los años 1982 y 1985, a cargo de la Pontificia Universidad Católica de Chile, con el fin de que las autoridades y establecimientos al analizar los resultados, pudiesen modificar o reforzar las prácticas educativas. Es hasta el año 1988 que se implementa el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) que estuvo a cargo de la Pontificia Universidad Católica de Chile hasta el año 1990, donde mediante la Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza (LOCE) comienza a depender del Ministerio de Educación. En un comienzo el SIMCE estaba influenciado por el modelo económico que regía al país en el régimen militar, por lo que la prueba tenía una finalidad de informar la calidad de los establecimientos y motivar a las escuelas a elevar los resultados a través de las competencias del mercado educacional, en donde los colegios con mayores puntajes, aseguraban una mejor educación a los alumnos y a los colegios a tener una mayor demanda de matrículas. Es hasta la vuelta a la democracia en nuestro país que la finalidad del SIMCE tuvo un cambio, en donde ya no tenía una finalidad comercial, si no más bien, un rol de fortalecimiento en las prácticas educativas descritas en los siguientes pasos:

- a) Detallar las grietas de resultados en Chile, las deficiencias que se deben superar y cuáles serían las políticas compensatorias del Gobierno.

- b) Detectar los establecimientos que obtienen resultados más bajos para focalizar el apoyo del Gobierno.
- c) Entregar los resultados a todas las escuelas para retroalimentar a los profesores sobre la calidad de educación que ellos entregan.

Es así como se puede analizar que el enfoque del SIMCE ha cambiado según las necesidades de la sociedad llegando a la actualidad, en donde esta prueba otorga información al gobierno para hacer los cambios curriculares necesarios o para orientar las prácticas docentes.

Actualmente el sistema educacional de nuestro país se encuentra en un momento de cambios en búsqueda de la equidad, entendida como la igualdad de oportunidades de recibir una educación de calidad para todos y todas las estudiantes, según el objetivo en la Ley General de Educación (ley n° 20.370). Es por eso que los agentes encargados de mejorar la educación en Chile propusieron un plan de evaluaciones para los años 2016-2020, fundamentándose en investigaciones realizadas por Black y Wiliam (1998) y Hattie y Timperley (2007), las cuales indican la importancia de la evaluación de proceso como una de las acciones más efectivas para la mejora de los aprendizajes. El Ministerio de Educación y la Agencia de Calidad proponen avanzar paulatinamente en una línea de desarrollo que promueva la evaluación de proceso en el sistema educacional.

Este plan de acción, entre varias medidas que buscan mejorar el tipo de evaluación del sistema educativo, también busca promover que los docentes puedan realizar evaluaciones de mejor calidad. Para realizar esto, se redujo la cantidad de pruebas censales exigidas por el gobierno, de seis a tres, para que el profesor tenga más tiempo para realizar mejores evaluaciones de calidad y dar más tiempo para las retroalimentaciones. En el plan de acción se sugiere utilizar más evaluaciones de proceso para mejorar el aprendizaje de los alumnos.

Para lograr fortalecer a los docentes en sus capacidades evaluativas, se están trabajando un gran número de líneas de acción, sin embargo en la presente investigación se profundizará en la creación de evaluaciones de proceso, pero para ello debemos tener en claro que es lo que significa evaluación de proceso.

4.5 Evaluación de proceso

La evaluación de proceso, que también es conocida como evaluación formativa, es aquella cuyo objetivo no es calificar sino ayudar a aprender, condicionar un estudio inteligente y corregir errores a tiempo. Esta evaluación formativa no es un punto final sino que está integrada en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Morales, 2009). Siguiendo lo anterior, la evaluación formativa es aquella encargada de evaluar el proceso de aprendizaje de los alumnos, evaluando cómo están aprendiendo y cómo orientar su estudio, logrando así que al momento de realizar la evaluación sumativa, el alumno cometa la menor cantidad de errores, mejorando su rendimiento escolar y así fortalecer su aprendizaje.

Según Morales (2009) las principales características de la evaluación de proceso se pueden esquematizar de la siguiente manera:

Funciones	Características
Para qué...	Facilitar el aprendizaje Informar Al profesor Ritmo, problemas de aprendizaje... Al alumno Corregir errores a tiempo, Cómo hay que estudiar, Qué es lo importante, Cuál es el nivel de exigencia.
Cuándo...	Con cierta frecuencia Cuando sea oportuno Evaluación integrada al aprendizaje
Cómo...	Caben métodos sencillos, más informales y variados.
Calificación	No, o peso menor, o tener en cuenta sólo si se ha hecho o no. Su finalidad es “otra”.

Del esquema anterior se puede inferir que el objetivo principal es obtener información de dichas actividades, tanto para el profesor, como para el alumno. El momento dependerá de cómo se esté desarrollando el aprendizaje, ya que está integrado a él, es decir, que no existe una rigurosidad con respecto a que se tengan que realizar dos o tres evaluaciones por unidad, pero sí deben tener alguna frecuencia. Se pueden realizar con métodos más informales o más sencillos que una evaluación sumativa, que su objetivo es evaluar las habilidades aprendidas al finalizar una unidad.

Por otra parte, Melmer, Burmaster y James (2008) definen la evaluación formativa como el proceso utilizado por profesores y alumnos durante el período de enseñanza-aprendizaje que aporta la información necesaria (feedback) para ir ajustando el proceso de manera que los alumnos consigan los objetivos propuestos. Es decir, la evaluación formativa no es un añadido al proceso de enseñanza, sino que es una parte integral, ya que proporciona la información necesaria al profesor para realizar una retroalimentación entre él y el alumno, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos por el docente. Este elemento de retroalimentación, es el elemento formal que hace que la evaluación sea precisamente formativa.

Si bien la evaluación formativa puede ser utilizada en cualquier momento de la clase, debe crearse de manera organizada según el objetivo que se quiera alcanzar. Cada momento tiene sus peculiaridades, las cuales serán guías según el objetivo de aprendizaje que se quiera evaluar.

a) Inicio de la clase:

Aquí se recomienda hacer evaluación de proceso cuando se desea corroborar si los estudiantes han repasado los contenidos anteriores, antes de comenzar los nuevos, además encaminar el comienzo de una explicación y corregir algún error visto la clase anterior o estimular una discusión en un momento posterior de la clase.

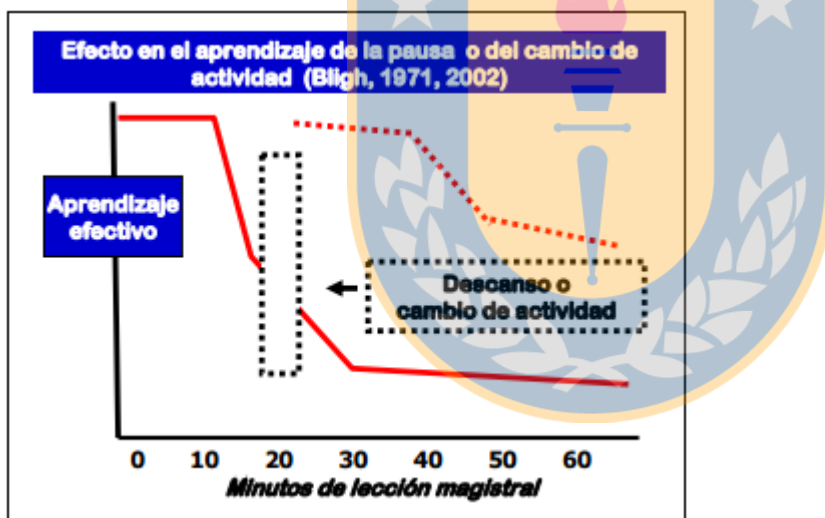
b) En medio de la clase

Estas se realizan para interrumpir la clase magistral, en donde se verifica en el proceso de aprendizaje del alumno, si es que van entendiendo o crear un momento de reflexión del contenido.

Existen dos investigaciones sobre preguntas hechas una vez comenzada la clase. Una de ellas fue realizada por Dravick, Weisberg, Paul y Bubier (2007), en la cual investigan la eficacia de responder a una pregunta por escrito, obteniendo como conclusión que obtienen mejores resultados los alumnos que escriben cinco minutos en cada clase, que los alumnos que piensan en el mismo tiempo. La otra investigación realizada por Butler, Phillmann y Smart (2001), estudia el efecto de repetir preguntas hechas en clases en el examen, pero con otro formato, concluyendo que sí existe una superación en el rendimiento.

Una utilidad específica de breves ejercicios hechos hacia la mitad de la clase es despertar de nuevo la atención de los alumnos; puede ser un excelente procedimiento para dinamizar la lección magistral (Denman, 2005).

En la siguiente figura (adaptada de Biggs, 2006) se grafica el efecto en el aprendizaje de la pausa o del cambio de actividad.

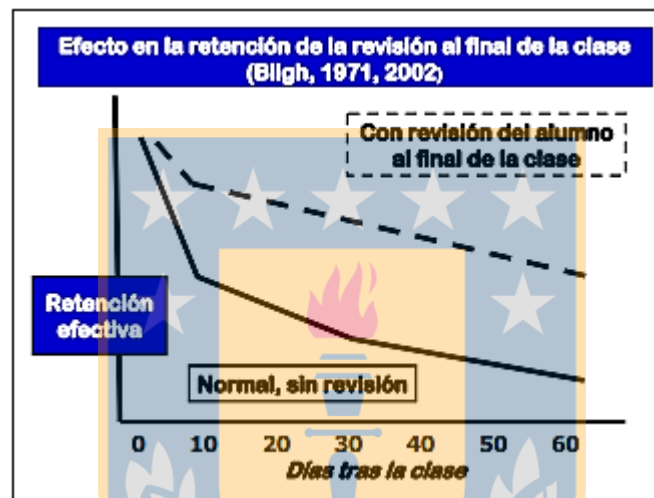


Esta investigación realizada por Bligh (1971,2002) fue de una experiencia común, en donde se observa que la atención de los alumnos baja considerablemente al transcurrir 10 o 20 minutos de la clase, perdiendo así mucho tiempo valioso. Junto a esto, también se puede observar cómo la motivación del alumno mejora al interrumpir la clase magistral con alguna pregunta como escrito u oral, siendo así la clase funcionalmente mucho más útil.

c) Al final de la clase

Hacer evaluaciones formativas al finalizar la clase sirve para evaluar lo aprendido en la clase o reflexionar sobre lo explicado en la clase. Sin embargo, normalmente no se utilizan los minutos finales de la clase, pudiendo realizar un ejercicio breve, para aprovechar este momento.

La siguiente figura (adaptada de Biggs, 2006), muestra los efectos en la retención de la revisión al final de la clase.



Se puede apreciar una retención más efectiva al evaluar el conocimiento del alumno al final de clase, en vez de explicar apuradamente en los últimos minutos de la clase algún contenido, obteniendo así un mejor aprendizaje en el alumno.

Bordinas y Cabrera (2001) señalan que es necesario darle a los ciudadanos la capacidad de evaluar en todo momento de su vida, en donde ocurren cambios constantemente, como también toma de decisiones. Esto está vinculado directamente con que los alumnos hagan parte de su vida evaluar su proceso de aprendizaje, tanto en lo personal como lo académico, desarrollando habilidades y competencias que le permitirán detectar en que están fallando y mejorarlo.

El enfoque de evaluar el proceso de aprendizaje del alumno para desarrollar competencias es en lo que está fundamentada nuestra investigación, lo cual está ligado a un modelo de evaluación llamado Evaluación Auténtica.

4.6 Evaluación Auténtica

La evaluación tradicional evalúa normalmente los conocimientos declarativos, descontextualizados de la realidad de los estudiantes, enfocándose en sus errores y deficiencias, pues éstos serían fácilmente observables y cuantificables. Es así como se obvian los procesos y estrategias utilizadas para responder una pregunta, como el análisis previo para resolver un problema o cual es el procedimiento detallado para resolver un ejercicio, las cuales potenciarían el desarrollo de competencias profesionales, creatividad e innovación, estrategias cooperativas, construcción significativa, ética profesional, valores, habilidades del pensamiento, dominio de tecnologías, solución de problemas y aprendizaje in situ.

Los autores McDonald, Bound, Francis y Gonczi (2000), plantean algunas consecuencias negativas de esta evaluación:

- La evaluación de los estudiantes se centra en lo que se considera fácil de evaluar.
- La evaluación estimula a los estudiantes a centrarse sobre aquellos aspectos que se evalúan, ignorando todo aquello que no ha sido evaluado.
- Los alumnos adoptan métodos no deseables de aprendizaje influidos por la naturaleza de las tareas de evaluación.
- Los alumnos retienen conceptos equivocados sobre aspectos clave de las materias que han superado.

Esto quiere decir que la evaluación tradicional limita el conocimiento de los alumnos solo a lo que evalúa dicha evaluación, creando así errores en conceptos y falta de desarrollo en competencias de comprensión o análisis del contenido. Ante esta problemática nace el modelo de evaluación auténtica, la cual según MINEDUC (2012) es una práctica pedagógica concreta que tiene sus principios y estrategias enfocándose en una evaluación para el proceso de aprendizaje utilizando el conocimiento previo y el nuevo para hacer un resumen con sentido mediante experiencias complejas que involucran procesos motivacionales, cognitivos, emocionales y sociales.

Esta evaluación auténtica, según Gulikers, Bastiaens y Kirschner (2004), citado en Martínez (2016), está comprendida por cinco dimensiones, las cuales son:

1. Tarea: El nivel de complejidad de la tarea debe ser alto y junto a esto conservar las condiciones en las que tienen lugar habitualmente.
2. Contexto físico: El lugar donde se desarrolla la tarea, debe ser lo más cercano a la vida real de los alumnos.
3. Contexto social: Si la tarea que se pretende evaluar suele implicar un trabajo individual o colaborativo, se deberá intentar simular.
4. Resultados de aprendizaje: Deben enfocarse en las competencias necesarias para que el alumno se desenvuelva en un ámbito auténtico, ya sea en el personal, social o profesional.
5. Criterios de evaluación: Estos se deben explicitar y ser claros, además de estar en concordancia con la realidad profesional.

Además de ser útil para evaluar y desarrollar competencias, este modelo integra otras características al modelo tradicional, que según Ahumada (2005), citado en Martínez (2016), se resumirían en estos cinco puntos.

- a) El énfasis está en la función diagnóstica de la evaluación.
- b) Su objetivo está en que los alumnos dominen procesos.
- c) Su carácter es más “productivo” frente al “reproductivo” que tiene el modelo tradicional.
- d) Está preocupada por personalizar y evaluar de forma diferenciada.
- e) En relación al punto anterior, existe una amplia variedad de instrumentos de evaluación y procedimientos.

Entre una amplia variedad de técnicas vinculadas a la evaluación auténtica, esta investigación estudiará sobre la influencia de las Técnicas de Evaluación en el Aula, en inglés Classroom Assessment Techniques (CAT's) en el rendimiento escolar.

4.7 Técnicas de Evaluación en el Aula

Angelo y Cross (1993) definen a las Técnicas de Evaluación en el Aula como una herramienta muy potente, que permiten medir el desempeño de los estudiantes relacionado con objetivos específicos de aprendizaje.

Según Fardoun, Montero y López (2009) son métodos de evaluación de proceso que entregan al docente:

- Ayuda para evaluar en qué nivel se encuentra la comprensión de los alumnos de acuerdo al contenido entregado.
- Información sobre la efectividad de los métodos de enseñanza utilizados por el profesor.

El uso correcto y continuo de las Técnicas de Evaluación en el Aula, proporcionan al docente las siguientes ventajas.

- Retroalimentación inmediata.
- Proporciona información de bastante utilidad sobre qué es lo que los estudiantes han aprendido, sin considerar un estudio previo o tiempo extra dedicado a investigar sobre el tema.
- Conocer cuáles son los estudiantes con mayores dificultades, a quienes les complica la comprensión, en un tiempo controlado.
- Fomenta una mejora entre las relaciones de trabajo entre los estudiantes, motivando a comprender que la enseñanza y el aprendizaje son procesos que necesitan de la participación de todos en plenitud.

En lo que respecta al estudiante, el usar las Técnicas de Evaluación en el Aula, permite:

- Conocer y mejorar su evaluación en el proceso de aprendizaje.
- Disminuir los sentimientos de no pertenencia e impotencia.

- Mejora la comprensión y el pensamiento crítico sobre el contenido.
- Mejora la retención del contenido y habilidades presentadas a largo plazo.
- Apreciación de la preocupación e interés del docente por la obtención de los contenidos que se le presenta al alumno.

Para conseguir los objetivos de aprendizaje propuestos por el profesor es importante que los instrumentos de evaluación sean realistas, adaptados al temario a impartir y al nivel educativo e intelectual de los estudiantes, considerando sobre todo fomentar la motivación del estudiante en relación a cada materia.

Además, es necesario preparar adecuadamente el material didáctico y el enfoque con el que los estudiantes se relacionan con dicho material, es decir, la forma en la que se trabaja, la forma en la que se realiza el reparto del trabajo entre el alumnado, etc.

Las Técnicas de Evaluación en el Aula, según Angelo y Cross (1993) se pueden clasificar en 10 bloques, dependiendo de los momentos en que se aplican o en las habilidades y capacidades que se intentan desarrollar. Estos bloques son:

- **Bloque I: Evaluación de conocimiento y habilidades relacionadas con el curso. Evaluación de los conocimientos previos, memoria y comprensión (Evaluar contenidos después de la clase):** Se recomienda las Técnicas de evaluación en el Aula en este grupo para evaluar el contenido de un tema en particular.
- **Bloque II: Evaluar la capacidad de análisis y pensamiento crítico:** Estas Técnicas de Evaluación en el Aula se centran en el análisis, la ruptura de la información, preguntas, o problemas para facilitar la comprensión y resolución de problemas.
- **Bloque III: Evaluar la capacidad de síntesis y el pensamiento creativo.** Este grupo de Técnicas de Evaluación en el Aula se centran en la síntesis que estimulan al estudiante a crear, y le permiten evaluar productos intelectuales y originales, que resultan de una síntesis del contenido del curso y del conocimiento y habilidades de los alumnos.

- **Bloque IV: Evaluar la capacidad de resolución de problemas.** Las Técnicas de Evaluación en el Aula agrupadas en este bloque se centran en habilidades para resolver problemas de diversa índole reconociendo tipos de problemas, la determinación de los principios y técnicas para resolver, percibir similitudes de problemas, características y capacidad de reflejar y luego alterar las estrategias de resolución.
- **Bloque V: Evaluación de habilidad de aplicación y rendimiento.** Las Técnicas de Evaluación en el Aula clasificadas en este bloque se enfocan en la capacidad de los alumnos para aplicar lo más importante, a veces referidos al conocimiento condicional; saber cuándo y dónde pueden aplicar lo que saben y que pueden hacer.
- **Bloque VI: La evaluación de la conciencia de sus actitudes y valores de los estudiantes.** Este grupo de Técnicas de Evaluación en el Aula están diseñadas para ayudar a los profesores en el desarrollo de las actitudes de los estudiantes, opiniones, valores y conciencia de sí mismos dentro del programa de estudio.
- **Bloque VII: La evaluación de autoconciencia de los estudiantes como estudiantes.** Se recomienda las Técnicas de Evaluación en el Aula en este grupo para incentivar a los estudiantes a que expresen sus objetivos personales y clarifiquen conceptos de sí mismos con el fin de hacer una conexión entre los objetivos propios y los del curso.
- **Bloque VIII: La evaluación relacionada con el curso de aprendizaje y técnicas de estudio, estrategias y comportamientos.** Las Técnicas de Evaluación en el Aula en este grupo se centran tanto en los estudiantes como en los profesores focalizando la atención en los comportamientos del estudiante.
- **Bloque IX: La evaluación de las reacciones de aprendizaje a docentes y la enseñanza.** Las CAT's en este grupo están diseñadas para proporcionar información específica del contexto que puede mejorar la enseñanza dentro de un grupo en particular.
- **Bloque X: La evaluación de las reacciones de los alumnos en actividades de una clase, tareas o materiales.** Las CAT's en este grupo están diseñadas para dar a los maestros información que les ayudará a mejorar las presentaciones y el material para las clases.

A continuación se presentan las Técnicas de Evaluación en el Aula, descritas por Angelo y Cross (1993) y Martínez (2016), que serán utilizadas en esta investigación:

1. Escrito en un minuto:

El escrito en un minuto o “*Minute Paper*” es una técnica muy fácil de aplicar y además entrega al docente información sobre lo que los estudiantes han entendido y sobre cuáles han sido las preguntas que han quedado sin responder al finalizar un contenido.

Esta Técnica, correspondiente al bloque I, se aplica al final de la clase, luego de que los estudiantes hayan realizado el trabajo o después de una actividad. El profesor, pide a los alumnos que respondan en un breve periodo de tiempo a dos preguntas: Qué es lo más importante que aprendió y qué le generó dudas o inquietudes. Estas preguntas pueden ser respondidas de manera anónima o no, dependiendo del criterio del profesor. Al terminar el tiempo, el profesor recoge estos escritos para proceder a comprobar si es que han aprendido las ideas más significativas de la clase y saber cuáles son las preguntas que quedaron sin responder. Estas dudas que el profesor pueda detectar pueden ser resueltas en la retroalimentación de la siguiente clase.

2. Categorización Grid:

La Categorización Grid o “*Categorizing Grid*”, es una técnica en donde los estudiantes completan una cuadrícula que contiene dos o tres conceptos generales y una variedad de elementos subordinados, relacionados y asociados con los conocimientos superiores. Esta técnica correspondiente al bloque II.

Esta técnica permite a los estudiantes, según Emerson, Johnson y Plank (2007), relacionarse con taxonomías conceptuales de una asignatura, las cuales son fundamentales para resolver problemas reales. Para comenzar, es necesario detectar un concepto clave, luego diseñar una cuadrícula en la que se puedan diseñar las

interrelaciones entre los elementos subordinados y el concepto clave. Hay que evitar las relaciones triviales o ambiguas, ya que tienden a confundir al alumno. Esta técnica permite al alumno identificar las características principales de un concepto para que puedan diferenciar así conceptos similares.

3. Soluciones documentadas de problemas:

Esta técnica ayuda a que los estudiantes no sólo encuentren la respuesta correcta, sino también a que sean capaces de narrar cómo llegaron ella. Tal técnica demuestra a los estudiantes que simplemente llegar una respuesta correcta no es suficiente; subraya la importancia del proceso para llegar a la respuesta correcta. Y por consiguiente, al comprender el proceso, los estudiantes muestran a sus maestros si están adquiriendo con éxito el contenido del curso (Feldgen y Clua, 2009).

Soluciones Documentadas de Problemas o “Documented Problem Solutions”, según Goldstein (2007) es una técnica que:

“Dirige a los estudiantes a proporcionar una narrativa paso a paso de su solución a un problema. Esta CAT brinda al profesor una visión de las estrategias de resolución de problemas de los estudiantes y la oportunidad de señalar maneras específicas en que el pensamiento de los estudiantes puede conducirlos en la dirección equivocada. También obliga a los estudiantes a reflexionar sobre su enfoque para entender y resolver problemas.” (P.79).

Esta Técnica corresponde al Bloque IV.

4. Dirigido parafraseando:

Dirigido parafraseado o Directed paraphrasing, es una técnica que permite evaluar a los estudiantes sus capacidades para expresar conceptos complejos de una determinada disciplina, con un lenguaje sencillo de entender para un determinado tipo de oyente. Esta técnica además permite evaluar como los estudiantes interiorizan lo que están aprendiendo,

puesto que, si son capaces de resumir el contenido con sus propias palabras, esto demuestra que han comprendido el contenido.

Esta técnica se ocupa usualmente durante o al final de una clase, pidiendo a los alumnos que resuman con sus propias palabras un contenido que haya sido estudiado en la asignatura. Los alumnos deben expresarse como si fueran a explicárselo a un público determinado, designado anteriormente por el profesor. Esta actividad debería reproducirse bajo un contexto de la vida real, para que ésta sea una “evaluación auténtica”. El tema que debe escoger el profesor debe tener alguna complejidad, para que pueda resumirse para algún tipo de público inexperto que hipotéticamente estaría interesado en conocer un poco más del tema. (un estudiante de algún grado menor, un cliente, un paciente. etc). Antes de comenzar, el profesor explicará a los estudiantes, de manera escrita u oral, que es lo que van parafrasear, para que tipo de público y en que situación. Hay que recordar a los alumnos que su explicación deberán adaptarla a las presuntas capacidades del receptor. Esta actividad se recomienda realizarla en un tiempo acotado.

Esta técnica, correspondiente al bloque V.

Estas Técnicas de Evaluación en el Aula, pueden ser adaptadas por cualquier profesor, para cualquier asignatura, dependiendo cuales sean las capacidades que quiera evaluar o los contenidos y habilidades que se quieran desarrollar. Dado que, esta investigación está orientada a un segundo año de enseñanza media, en la asignatura de matemáticas y específicamente en la unidad de Geometría, a continuación, se presentarán los objetivos curriculares que orientaron la utilización de estas Técnicas de Evaluación en el Aula en esta investigación.

4.8 Aprendizajes esperados de geometría en 2° Medio.

Los aprendizajes esperados (AE) se definen como aquello que se espera que logren los alumnos, expresado en forma concreta, precisa y visualizable. En Chile, estos aprendizajes son tratados solamente en los niveles de pre básica y cursos entre 7° básico y 4° medio,

mientras que los cursos entre 1° y 6° básico utilizan objetivos de aprendizaje (OA) para las planificaciones de sus actividades.

Los aprendizajes esperados que guiaron nuestra investigación fueron de la asignatura de Matemática de segundo año medio, pero la intervención solo fue realizada en la unidad de Circunferencia y sus mediciones. Los aprendizajes esperados propuestos por el Ministerio de Educación son:

- **AE07** Identificar ángulos inscritos y del centro en una circunferencia, y relacionar las medidas de dichos ángulos.
- **AE08** Demostrar relaciones que se establecen entre trazos determinados por cuerdas y secantes de una circunferencia.
- **AE09** Demostrar teoremas relativos a la homotecia de figuras planas.
- **AE10** Resolver problemas relativos a:
 - El teorema de Thales sobre trazos proporcionales
 - La división interior de un trazo
 - Teorema de Euclides relativos a proporcionalidad de trazos

Si bien los contenidos son parte importante del proceso de aprendizaje de un alumno, no es el único factor participante, sino que también es necesario considerar los factores socio afectivos que afectan al estudiante y que se trataran en el siguiente apartado ya que también son variables que se consideran en esta investigación.

4.9 Factores Socio afectivos

Los factores socio afectivos se relacionan con los sentimientos, emociones y relaciones interpersonales, e influyen directamente en el éxito o fracaso del aprendizaje de una persona (Crispín, 2011, citado en Candia, 2013). De ésta manera como cada estudiante tiene su propia forma de pensar, ser y actuar, es importante que los docentes conozcan y respeten a sus alumnos.

Los factores socio afectivos a tratar en la investigación se definen a continuación.

4.9.1 Motivación aplicada hacia el aprendizaje de las matemáticas

Según la Real Academia Española (2001) la motivación es el "ensayo mental preparatorio de una acción, para animar o animarse a ejecutarla con interés y diligencia". De esta manera, López (2010) indica que la motivación permite provocar cambios, tanto a nivel académico, como en la vida en general. Además, la motivación es un proceso mental, construido por todos los factores capaces de provocar, mantener y dirigir la conducta hacia un objeto. Esto puede conducir a una persona a elegir y realizar una acción, promoviendo al individuo a la búsqueda de mejores situaciones, con el fin de realizarse profesional y personalmente. "La motivación es una de las características humanas que influyen en la conducta de los estudiantes y se relaciona con otras características como la curiosidad, el auto- concepto y los valores" (Gutiérrez y Jara, 2014). Así mismo, los estudiantes se ven afectados por diversos factores que influyen en el desarrollo escolar, entre ellos áreas subjetivas, las cuales no pueden ser consideradas por el docente. Según Alsina y Domingo (2007), estos factores se pueden clasificar como:

- Factores internos: se refiere a las variables de tipo cognitivo y socio-emocionales
- Factores externos: se refiere al contexto socio-económico (establecimiento, cantidad de alumnos en la sala de clases, recursos disponibles, etc.)

La motivación se clasifica según las necesidades del individuo en internas (motivación intrínseca) y externas (motivación extrínseca)

- **Motivación Intrínseca:** Resulta del interés o propia satisfacción, realizando actividades sin esperar una recompensa a cambio, la cual se sustenta en competencias. El docente debe propiciar esta motivación realizando actividades que entusiasmen a los estudiantes, para que así se interesen y participen activamente (López, 2010).

Sin embargo, Briére, en Garzon (2012), indica que la motivación intrínseca se divide en 3 categorías:

- Motivación de saber: se presenta este tipo de motivación cuando el estudiante adquiere metas de aprendizaje, curiosidad y deseos de explorar contenidos.
- Motivación de lograr objetivos: se presenta este tipo de motivación cuando el estudiante se involucra en actividades por la satisfacción y el placer de experimentar o crear algo.
- Motivación de experimentar la simulación: se presenta este tipo de motivación cuando el estudiante se involucra en una actividad con el fin de experimentar una sensación simulada.

De acuerdo a lo mencionado, la motivación intrínseca resulta ser favorable para los estudiantes, ya que no depende de una recompensa tangible, sino que el solo hecho de participar en una actividad resulta ser recompensable. Los alumnos tendrán una relación positiva con el aprendizaje, con alcanzar logros, con la percepción de competencia y sentirse eficiente.

- **Motivación Extrínseca:** Surge cuando hay una recompensa o castigo de por medio. Se determina por un sujeto que controla la conducta.

Algunos beneficios de esta motivación son la existencia de alumnos que estudian para obtener un reconocimiento y mejores calificaciones, otros compiten en el aprendizaje por recompensas tangibles y esto hace que busquen logros a un nivel superior.

Sin embargo, algunas de las desventajas son hacer un esfuerzo mínimo para aprobación, al darse cuenta que no obtendrán el refuerzo esperado dejaran la tarea sin terminar.

4.9.2 Actitud hacia las matemáticas

Aunque involucran poca componente afectiva, las matemáticas constituyen una parte importante del contexto social. Suelen percibirse como fijas, inmutables, externas, irreales, abstractas, no relacionadas con la realidad, una aplicación de hechos, reglas, fórmulas y procedimientos... Estas creencias tienen una influencia negativa en la actividad matemática y en la resolución de problemas, provocando una actitud de recelo y desconfianza, tal como señalan González-Piend y Álvarez (1998). De igual forma, cuando la situación de aprendizaje no corresponde con las expectativas del alumno sobre cómo ha de ser la enseñanza de las matemáticas, se produce una fuerte insatisfacción que incide en la motivación del alumno (Gómez-Chacón, 2000).

También se perciben creencias sobre uno mismo como aprendiz de matemáticas; tienen una fuerte carga afectiva en relación con la confianza, el auto concepto y la atribución causal del éxito y fracaso escolar (Gómez-Chacón, 1997). La implicación del alumnado en el proceso de aprendizaje aumenta cuando se siente competente, cuando confía en sus capacidades y tiene expectativas de autoeficacia. Por otra parte, siguiendo a Miras (2001), el aprendizaje se ve favorecido si tanto los éxitos como los fracasos son atribuidos a causas internas, variables y controlables

Teniendo en cuenta los factores que se presentan en la actitud hacia las matemáticas, es necesario crear ambientes favorables para el aprendizaje de los estudiantes, en donde el profesor, antes de explicar, manifieste el “para qué” y “por qué” se está estudiando dicho contenido matemático; además de adoptar una actitud positiva al momento de entregar el contenido y que su trato con los alumnos sea el más óptimo.

Finalmente, la utilidad que brindan las matemáticas y la actitud que demuestre el docente hacia sus estudiantes, son factores a considerar para el desarrollo de una buena actitud hacia las matemáticas.

Capítulo 5

Marco metodológico

5.1 Tipo de investigación

Esta investigación usará un enfoque cuantitativo, comparando los resultados de dos grupos curso, uno al cual se le aplicarán las Técnicas de Evaluación en el Aula y al otro grupo se le aplicará la evaluación tradicional, ambos cursos con los mismos instrumentos de recolección de datos. Se realizará un análisis estadístico de los Pre test y Post test aplicados respectivamente a los dos cursos, a través del programa XLStat, para así poder determinar la influencia en el rendimiento escolar de las Técnicas de Evaluación en el Aula verificando las hipótesis planteadas para las distintas variables consideradas y a su vez la relación entre ellas.

5.2 Diseño de investigación

El diseño de la investigación será el Correlacional, pues busca explicar la relación existente entre la variable de evaluación de proceso tradicional y Técnicas de Evaluación en el Aula, y cómo éstas influyen en el rendimiento, actitud y motivación en el área de geometría de los estudiantes que trabajaron con estas técnicas. Además verifica si al utilizar en un grupo experimental las Técnicas de Evaluación en el Aula es causal de incremento en el rendimiento de los alumnos gracias a estas técnicas. Por otra parte es cuasi experimental, ya que ambos grupos utilizados ya están establecidos y no han sido seleccionados aleatoriamente para esta investigación.

5.3 Población.

La población corresponde a estudiantes de 2° medio de un colegio particular subvencionado de la ciudad de Los Ángeles. Los cuales presentan un nivel socioeconómico medio- alto, y junto a esto los padres, madres y apoderados del establecimiento, en general, presentan un nivel de educación escolar completo y en gran parte estudios universitarios.

5.4 Muestra

La muestra corresponde a los dos segundos medios de la generación 2018 (año correspondiente al egreso de cuarto medio) del colegio: 2° A cuenta con 38 alumnos, de los cuales 21 son mujeres y 17 hombres; y 2° B con 37 estudiantes, de los cuales 16 son mujeres y 21 son hombres, quedando compuesta por 75 estudiantes en total. En ambos cursos las edades oscilan entre los 15 y 16 años.

De los dos cursos antes mencionados, se escogerá uno para trabajar con la metodología tradicional de evaluación de proceso (grupo control) y el otro con la aplicación de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso (grupo experimental).

A continuación se presenta la codificación utilizada con cada alumno de la muestra (ver anexo 1).

A: Alumno

M: Método de Evaluación

C: CAT's (Técnicas de Evaluación en el Aula)

T: Método de Evaluación Tradicional

A modo de ejemplo:

AMC09: Representa al alumno número 9 de la lista de clases, que utilizó como metodología de evaluación las Técnicas de Evaluación en el Aula. (ver anexo 1)

5.5 Variables

Para la presente investigación se consideraron las siguientes variables:

5.5.1 Variable independiente

- Metodología de evaluación de proceso.

En esta investigación la variable independiente tiene dos valores:

- Técnicas de Evaluación en el Aula.
- Metodología de Evaluación Tradicional.

5.5.2 Variables dependientes

- Rendimiento escolar de los alumnos.
- Grado de motivación.
- Nivel de actitud hacia las matemáticas.

5.6 Definición operacional de las variables

- Técnicas de Evaluación en el Aula: Son conocidas por sus siglas en inglés CAT's (classroom assessment techniques). Estas son un grupo de técnicas sencillas para evaluar el desempeño del estudiante sobre la clase. En su mayoría tiene un carácter formativo, ya que pretenden reforzar el aprendizaje de los alumnos, poniendo en práctica lo aprendido y proporcionándoles retroalimentación sobre su desempeño.

- Metodología de Evaluación Tradicional: Este método consiste en el desarrollo de guías utilizadas normalmente en matemáticas, que consta de ejercicios de aplicación reiterativos y mecanizados sobre el contenido enseñado en clases.
- Rendimiento escolar de los alumnos: Calificación obtenida en el test de conocimiento sobre la unidad de Circunferencia y sus mediciones, según sus ángulos y trazos.
- Grado de motivación: Puntaje obtenido por los estudiantes en la escala de apreciación de la motivación según instrumento aplicado.
- Nivel de actitud hacia las matemáticas: Puntaje obtenido por los estudiantes en el test de actitud hacia las matemáticas según instrumento aplicado.

5.7 Instrumentos de recolección de datos

- Pre-test de Conocimiento sobre Circunferencia y sus mediciones.
- Post-test de Conocimiento sobre Circunferencia y sus mediciones.
- Escala de Apreciación de la Motivación.
- Test de Actitud hacia las Matemáticas.

5.8 Descripción de los instrumentos

5.8.1 Pre-test y Post-test de Conocimiento sobre Circunferencia y sus mediciones.

Este instrumento fue extraído del Seminario “Propuesta metodológica basada en las TIC’s y en la teoría de la instrucción de Bruner para la enseñanza de las matemáticas enfocado en la unidad “Geometría” en segundo año medio” (Araneda y Gonzales, 2012).

Los objetivos a evaluar tanto del pre-test como del post-test de conocimiento sobre Circunferencia y sus mediciones son:

- A. Reconocer elementos de la circunferencia.
- B. Relacionar la medida del ángulo del centro con la del correspondiente ángulo inscrito.
- C. Relacionar las medidas de ángulos interiores y exteriores en una circunferencia con las medidas de los arcos que subtienden.
- D. Aplicar el concepto de semejanza en el cálculo de las medidas de segmentos de cuerdas secantes y tangentes en una circunferencia.

El instrumento de evaluación consta de cuatro ítems que los alumnos deberán desarrollar en un tiempo de 70 minutos, donde los objetivos para cada ítem se describen en el siguiente cuadro.

Objetivos	Ítems del Instrumento	
A	I.	1,2,3,4,5,6
B	III.	9,10,11,12,13
C	II. 7	III. 14,15
D	II. 8	IV. 16,17,18

En la evaluación de lo que se ha descrito anteriormente, se establecen los siguientes puntajes

PUNTAJE PRE-TEST Y POST-TEST	
Items	Puntaje c/u
I. Definición	2
II. Demostración	X
III. Desarrollo (ángulos)	2
IV. Desarrollo (trazos)	3

En total este instrumento tiene 32 puntos, donde el puntaje de exigencia, correspondiente al 60% es de 19 puntos. Ver en Anexo 2.

5.8.2 Escala de Apreciación de la Motivación.

Este instrumento fue elaborado por la docente Irma Lagos Herrera de la Universidad de Concepción, y extraído del Seminario titulado “Progreso en la motivación y el aprendizaje al estudiar transformaciones isométricas con Geogebra” realizado por Candia (2014).

Con respecto a la pauta de observación sobre la Apreciación de la Motivación, de dicho seminario, se desprenden seis ítems, con cinco categorías cuantitativas referidas a la frecuencia con que se observa la conducta especificada. Estas categorías son: siempre (5 puntos), casi siempre (4 puntos), a veces (3 puntos), casi nunca (2 puntos) y nunca (1 punto). Las cuales miden el grado de aumento o disminución de la motivación de los estudiantes, a través de la apreciación personal del docente, antes y después de llevar a cabo la intervención para su posterior análisis. Ver en Anexo 3.

5.8.3 Test de Actitud hacia las Matemáticas.

En esta investigación también fue relevante conocer la actitud que presentan los estudiantes hacia las matemáticas. Es por esto que se aplicó el “Test de Actitud hacia las Matemáticas” (Muñoz y Mato, 2008), que consta de 19 ítems, los que se valoran en una

escala tipo Likert con cinco categorías: muy de acuerdo (5 puntos), de acuerdo (4 puntos), me es indiferente (3 puntos), en desacuerdo (2 puntos), y muy en desacuerdo (1 punto). El desarrollo de este test consiste en que el estudiante debe leer una sentencia declarativa y posteriormente responder según su grado de acuerdo o desacuerdo con ella. Asimismo, este instrumento contempla dos grandes factores que inciden en la actitud hacia las matemáticas de los estudiantes: la actitud del profesor percibida por el alumno, formado por 11 ítems (2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15 y 19), el agrado y la utilidad de las matemáticas en el futuro, formado por 8 ítems (1, 4, 8, 11, 13, 16, 17 y 18).

Según el análisis de confiabilidad realizado al instrumento, el cual se realiza inicialmente con una muestra de 160 estudiantes, para finalmente constituir una muestra de 1220 estudiantes, se obtiene un puntaje de 0,6737 y 0,9706 respectivamente (Muñoz y Mato, 2008), por lo cual se considera éste como un instrumento confiable y que mide lo que pretende, es decir, genera altos índices de validez y precisión. Ver Anexo 4.

5.9 Procedimiento

En este apartado se describen los pasos realizados para efectuar la intervención de esta investigación en los grupos control y experimental. La calendarización de esta intervención se encuentra en el Anexo 5 y las planificaciones de las clases se encuentran en el Anexo 6.

Se aplicó el Pre-test de Conocimiento sobre Circunferencia y sus mediciones, luego, se aplicó la Escala de Apreciación de la Motivación con el fin de evaluar el grado de motivación con que se presentaban inicialmente los estudiantes, tanto en el grupo control, como en el grupo experimental. Para finalizar, se aplicó el Test de Actitud hacia las Matemáticas.

Una vez aplicados los instrumentos de recolección de datos, mencionados anteriormente, se inicia la intervención en ambos grupos. Durante la intervención, tanto en el grupo control, como en el grupo experimental, se enseña el contenido de la misma

manera, con el mismo profesor, pero en uno de los grupos se utilizarán Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso y en el otro curso se evaluará el proceso de forma tradicional. La evaluaciones de proceso tradicionales utilizadas se encuentran en el Anexo 7 y las Técnicas de Evaluación en el Aula se encuentran en el Anexo 8.

En el grupo experimental, se trabajaron estas técnicas con un material tangible para los alumnos, mediante el cual complementarían tanto la comprensión del contenido, como del procedimiento para desarrollar los ejercicios. Esto reforzado con ejercicios extraídos del texto del estudiante. En cambio el grupo control luego que el profesor expusiera el contenido, trabajaba inmediatamente en una guía de ejercitación, donde al término se pregunta cuáles son los ejercicios que tuvieron mayores complicaciones a nivel general.

Se creó un patrón de ejecución de las Técnicas de Evaluación en el Aula, donde luego de una clase expositiva, se utilizaban las técnicas “Escrito en un minuto” y “Categorización grid”, con la finalidad de que el alumno pudiera evaluar el contenido aprendido en clases, encontrar las características y diferencias de los teoremas y a su vez detectar en que parte del contenido tenía falencias. Luego, en las clases de ejercitación, se utilizaron las técnicas “Solución documentada” y “Dirigido parafraseado”, con el objetivo de que los alumnos desarrollen habilidades para resolver problemas de diversa índole, reconociendo tipos de problemas, la determinación de los principios y técnicas para resolver, percibir similitudes de problemas y que sean capaces de expresar dicho razonamiento. Además, el objetivo de evaluar el contenido y aplicar lo más relevante fue explicar en dichos contextos como resolver un problema.

La tabulación de los resultados y las conclusiones que se pudieron obtener de las Técnicas de Evaluación en el Aula se encuentran en el Anexo 9.

Se debió considerar en el material utilizado en la evaluación, usando Técnicas de Evaluación en el Aula, el dar instrucciones claras, para evitar confusiones en los alumnos con estas actividades poco frecuentes para ellos.

Capítulo 6

Análisis de datos y verificación de hipótesis

A continuación se presentarán los resultados obtenidos con su respectiva interpretación, una vez aplicados los Pre- test y Post- test de conocimiento, motivación y actitud hacia las matemáticas por parte de los alumnos. Los detalles de los resultados obtenidos se encuentran en el Anexo 10.

Una vez obtenidos los datos, el paso a seguir es verificar la normalidad de éstos, obteniendo así el uso de pruebas paramétricas o no paramétricas en la comprobación de las hipótesis planteadas. Es así como la prueba de normalidad aplicada para esta investigación fue la prueba de Shapiro-Wilk, con su respectivo nivel de significancia de 5%. Los detalles de estas pruebas de normalidad se encuentran en el Anexo 11.

Hipótesis 1:

Se evidencia un progreso en el rendimiento escolar de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso.

Hipótesis nula: No se evidencia un progreso en el rendimiento de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso.

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

Hipótesis alternativa: Existe un progreso en el rendimiento de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso.

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$$

Donde:

μ_1 : Nivel de conocimiento promedio de los estudiantes, antes de la aplicación de las Técnicas de Evaluación en el Aula en la enseñanza de Circunferencia y sus mediciones

μ_2 : Nivel de conocimiento promedio de los estudiantes, después de la aplicación de las Técnicas de Evaluación en el Aula en la enseñanza de Circunferencia y sus mediciones.

Una vez aplicada la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk en el pre y el post- test de los alumnos en Circunferencia y sus mediciones, se puede concluir que es una variable con distribución no normal, por lo que el estadístico utilizado fue Wilcoxon para el análisis de los datos.

Al aplicar el estadístico para dos muestras, unilateral izquierda, con un nivel de significancia de 5%, los resultados obtenidos fueron:

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típica
pre test GE	38	0,000	6,000	1,184	1,706
post test GE	38	0,000	32,000	18,342	9,863

Prueba de Wilcoxon de los rangos signados / Prueba unilateral a la izquierda:

V	1,000
Valore esperado	315,000
Varianza (V)	3726,125
valor-p (unilateral)	< 0,0001
Alfa	0,05

Se ha utilizado una aproximación para calcular el valor-p.

Decisión:

IPuesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H_0 , y aceptar la hipótesis alternativa H_1 . Es decir, se produjo un cambio positivo en los conocimientos de los alumnos del II°A (grupo experimental) una vez aplicadas las Técnicas de Evaluación en el Aula.

Hipótesis 2:

Existe un cambio positivo en la motivación de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso.

Hipótesis nula: No existe un cambio positivo en la motivación de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso.

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

Hipótesis alternativa: Existe un cambio positivo en la motivación de los estudiantes, producto del uso de las técnicas de evaluación en el aula como evaluación de proceso.

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$$

Donde:

μ_1 : Nivel de motivación promedio de los estudiantes, antes de la aplicación de las Técnicas de Evaluación en el Aula en la enseñanza de Circunferencia y sus mediciones.

μ_2 : Nivel de motivación promedio de los estudiantes, después de la aplicación de las Técnicas de Evaluación en el Aula en la enseñanza de Circunferencia y sus mediciones

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típica
pre test GE	38	0,000	29,000	22,711	5,936
post test GE	38	0,000	29,000	23,658	5,459

Prueba de Wilcoxon de los rangos signados, unilateral a la izquierda:

V	52,000
Valore esperado	150,000
Varianza (V)	1189,125
valor-p (unilateral)	0,002
Alfa	0,05

Se ha utilizado una aproximación para calcular el valor-p.

Decisión:

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H_0 , y aceptar la hipótesis alternativa H_1 , es decir, se produjo un cambio significativo para los alumnos del II° A (grupo experimental) en la motivación de los estudiantes hacia la asignatura una vez aplicadas las Técnicas de Evaluación en el Aula.

Hipótesis 3:

Producto del Método de las Técnicas de Evaluación en el Aula, se percibe una mejor actitud de los estudiantes frente al proceso educativo de matemática.

Hipótesis nula: No existe un cambio positivo en la actitud de los estudiantes, frente al proceso educativo de matemática producto de la utilización de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso.

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

Hipótesis alternativa: Existe un cambio positivo en la actitud de los estudiantes, frente al proceso educativo de matemáticas producto de la utilización de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso.

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 < 0$$

Donde:

μ_1 : Nivel de actitud promedio de los estudiantes, antes de la aplicación de las Técnicas de Evaluación en el Aula en la enseñanza de Circunferencia y sus mediciones.

μ_2 : Nivel de actitud promedio de los estudiantes, después de la aplicación de las Técnicas de Evaluación en el Aula en la enseñanza de Circunferencia y sus mediciones.

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típica
pre test GE	38	0,000	95,000	70,447	16,070
post test GE	38	0,000	94,000	72,368	15,609

Prueba de Wilcoxon de los rangos signados, unilateral a la izquierda:

V	94,500
Valore esperado	248,000
Varianza (V)	2584,000
valor-p (unilateral)	0,001
Alfa	0,05

Se ha utilizado una aproximación para calcular el valor-p.

Decisión:

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H_0 , y aceptar la hipótesis alternativa H_1 . Es decir, se produjo un cambio positivo en la actitud de los estudiantes del II°A (grupo experimental) hacia la asignatura luego de aplicar las Técnicas de Evaluación en el Aula.

Hipótesis 4:

La utilización de las Técnicas de evaluación en el aula, en contraste con la evaluación de proceso tradicional, logra un mejor rendimiento en los estudiantes.

Hipótesis nula: No existe un cambio positivo en el rendimiento de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso en comparación con la evaluación de proceso tradicional.

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

Hipótesis alternativa: Existe un cambio positivo en el rendimiento de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso en comparación con la evaluación de proceso tradicional.

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$$

Donde:

μ_1 : Nivel de conocimiento promedio de los estudiantes en el grupo experimental utilizando las Técnicas de Evaluación en el Aula.

μ_2 : Nivel de conocimiento promedio de los estudiantes en el grupo control utilizando la evaluación tradicional.

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
post test conocimiento GE	38	0,000	32,000	18,342	9,863
post test conocimiento GC	37	0,000	30,000	13,608	8,363

Prueba de Mann-Witney, unilateral a la derecha:

U	919,500
Valore esperado	703,000
Varianza (U)	8877,813
valor-p (unilateral)	0,011
Alfa	0,05

Se ha utilizado una aproximación para calcular el valor-p.

Decisión:

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H_0 , y aceptar la hipótesis alternativa H_1 . Es decir, el grupo experimental obtuvo mejores resultados que el grupo control en cuanto a conocimientos una vez aplicadas las Técnicas de Evaluación en el Aula en contraste con la evaluación de proceso tradicional.

Cabe señalar que al realizar ésta comparación en el pre-test de conocimiento no se detectó diferencias significativas entre ambos grupos. (Prueba Mann-Whitney valor $p=0,34$ bilateral)

Hipótesis 5:

El uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula, en contraste con la evaluación de proceso tradicional, logra que los estudiantes se sientan más motivados por aprender.

Hipótesis nula: No existe un cambio positivo en motivación de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso en comparación con la evaluación tradicional.

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

Hipótesis alternativa: Existe un cambio positivo en la motivación de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso en comparación con la evaluación tradicional.

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$$

Donde:

μ_1 : Nivel de motivación promedio de los estudiantes en el grupo experimental utilizando las Técnicas de Evaluación en el Aula.

μ_2 : Nivel de motivación promedio de los estudiantes en el grupo control utilizando la evaluación de proceso tradicional.

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
post test motivación GE	38	0,000	29,000	23,658	5,459
post test motivación GC	37	13,000	29,000	23,459	3,768

Prueba de Mann-Whitney / Prueba unilateral a la derecha:

U	781,000
Valore esperado	703,000
Varianza (U)	8821,447
valor-p (unilateral)	0,205
Alfa	0,05

Se ha utilizado una aproximación para calcular el valor-p.

Decisión:

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, no se puede rechazar la hipótesis nula H_0 . Es decir, no se produjo un cambio significativo en la

motivación de los estudiantes del grupo experimental y grupo control mediante el uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula en contraste con la evaluación de proceso tradicional.

Cabe señalar que al realizar ésta comparación en el pre-test de motivación no se detectó diferencias significativas entre ambos grupos. (Prueba Mann-Whitney valor $p=1,382$ bilateral)

Hipótesis 6:

El uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula, en contraste a la evaluación de proceso tradicional, logra una mejor actitud hacia las matemáticas de los alumnos.

Hipótesis nula: No existe un cambio positivo en la actitud de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso en comparación con la evaluación tradicional.

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

Hipótesis alternativa: Existe un cambio positivo en la actitud de los estudiantes, producto del uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso en comparación con la evaluación tradicional.

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$$

Donde:

μ_1 : Nivel de actitud hacia las matemáticas promedio de los estudiantes en el grupo experimental utilizando las Técnicas de Evaluación en el Aula.

μ_2 : Nivel de actitud hacia las matemáticas promedio de los estudiantes en el grupo control utilizando la evaluación tradicional.

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típica
post test actitud GE	38	0,000	94,000	72,368	15,609
post test actitud GC	37	53,000	93,000	79,811	9,565

Prueba de Mann-Whitney, unilateral a la derecha:

U	444,500
Valore esperado	703,000
Varianza (U)	8893,140
valor-p (unilateral)	0,997
Alfa	0,05

Se ha utilizado una aproximación para calcular el valor-p.

Decisión:

Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, no se puede rechazar la hipótesis nula H_0 . Es decir, no se produjo un cambio significativo en la actitud hacia las matemáticas utilizando las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso en comparación con la evaluación de proceso tradicional.

Cabe señalar que al realizar ésta comparación en el pre-test de actitud no se detectó diferencias significativas entre ambos grupos. (Prueba Mann-Whitney valor $p=0,0001$ bilateral)

Hipótesis 7:

A mayor motivación de los estudiantes sometidos al uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula como evaluación de proceso, mayor es el rendimiento logrado.

Hipótesis nula: Al utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula, no existe correlación lineal significativa entre la variable motivación y rendimiento.

$$H_0: \rho_s = 0$$

Hipótesis alternativa: Al utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula, existe correlación lineal significativa entre la variable motivación y rendimiento.

$$H_1: \rho_s \neq 0$$

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típica
Motivación GE	38	0,000	29,000	23,658	5,459
Conocimiento GE	38	0,000	32,000	18,342	9,863

Matriz de correlaciones (Spearman):

Variables	Motivación	conocimiento
Motivación	1	0,481
Conocimiento	0,481	1

Los valores en negrita son diferentes de 0 con un nivel de significación $\alpha=0,05$

valores-p:

Variables	Motivación	conocimiento
Motivación	0	0,002
Conocimiento	0,002	0

Los valores en negrita son diferentes de 0 con un nivel de significación $\alpha=0,05$

Coeficientes de determinación (Spearman):

Variables	Motivación	Conocimiento
Motivación	1	0,232
Conocimiento	0,232	1

Decisión:

Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, se debe rechazar la hipótesis nula H_0 , y aceptar la hipótesis alternativa H_1 . Es decir, a mayor motivación de los estudiantes mediante el uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula, es mayor el rendimiento por parte de los alumnos.

Hipótesis 8:

A mayor actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, sometidos a las Técnicas de evaluación en el Aula, mayor es el rendimiento logrado.

Hipótesis nula: Al utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula, no existe correlación lineal significativa entre la variable actitud y rendimiento.

$$H_0: \rho_s = 0$$

Hipótesis alternativa: Al utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula, existe correlación lineal significativa entre la variable actitud y rendimiento.

$$H_1: \rho_s \neq 0$$

Variable	Observaciones	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
post test motivación GE	38	0,000	94,000	72,368	15,609
post test conocimiento GE	38	0,000	32,000	18,342	9,863

Matriz de correlaciones (Spearman):

Variables	post test motivación	post test conocimiento
post test motivación	1	0,215
post test conocimiento	0,215	1

Los valores en negrita son diferentes de 0 con un nivel de significación alfa=0,05

valores-p:

Variables	post test motivación	post test conocimiento
post test motivación	0	0,194
post test conocimiento	0,194	0

Los valores en negrita son diferentes de 0 con un nivel de significación alfa=0,05

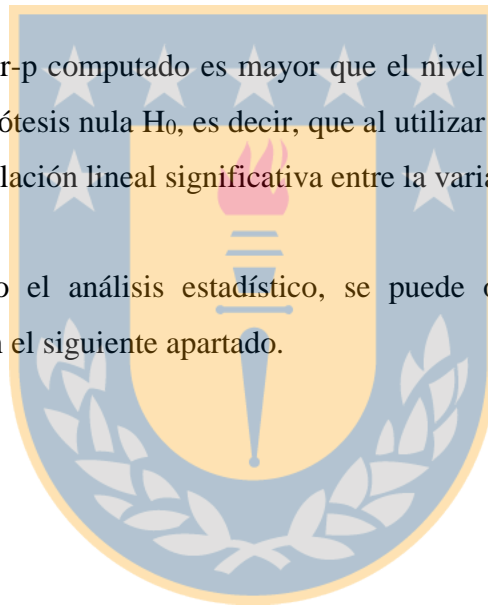
Coefficientes de determinación (Spearman):

Variables	post motivación	test	post conocimiento	test
post motivación	1		0,046	
post conocimiento	0,046		1	

Decisión:

Puesto que el valor-p computado es mayor que el nivel de significación $\alpha=0,05$, no se debe rechazar la hipótesis nula H_0 , es decir, que al utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula, no existe correlación lineal significativa entre la variable actitud y rendimiento.

Una vez realizado el análisis estadístico, se puede obtener una diversidad de conclusiones detalladas en el siguiente apartado.



Capítulo 7

Resultados y conclusiones

7.1. Resultados

Una vez verificadas las hipótesis de la investigación, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Aplicar las Técnicas de Evaluación en el Aula, logra un progreso en el rendimiento escolar de los alumnos de segundo año medio en la unidad de Circunferencia y sus mediciones.
- Aplicar las Técnicas de Evaluación en el Aula, logra generar un cambio significativo en la motivación de los estudiantes de segundo año medio en la unidad de Circunferencia y sus mediciones.
- Aplicar las Técnicas de Evaluación en el Aula, no logra un cambio significativo en la actitud hacia las matemáticas de los alumnos de segundo año medio en la unidad de Circunferencia y sus mediciones.
- Los estudiantes que fueron expuestos a las Técnicas de Evaluación en el Aula obtuvieron mejor rendimiento escolar en la unidad de Circunferencia y sus mediciones que aquellos alumnos que siguieron bajo la metodología de evaluación tradicional.

Con respecto a las hipótesis de correlación entre las variables utilizadas para esta investigación los resultados fueron los siguientes:

- Existe una correlación positiva entre las variables grado de motivación y rendimiento escolar de los alumnos, en la unidad de Circunferencia y sus mediciones. Es decir, al utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula, a mayor grado de motivación, mayor es el rendimiento obtenido del contenido.
- No existe una correlación significativa entre las variables actitud hacia las matemáticas y rendimiento escolar de los alumnos. Es decir, al utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula, a mayor actitud de los alumnos hacia las matemáticas no implica mayor rendimiento en la unidad de Circunferencia y sus mediciones.

7.2. Discusión de los resultados

Las Técnicas de Evaluación en el Aula permiten que los alumnos adquieran un mayor rendimiento en cuanto a la unidad de Circunferencia y sus mediciones, comparándolos con los alumnos que siguieron una metodología de evaluación tradicional. Además, según Vivel-Bua, M., Fernández, S. y Lado-Sestayo, R. (2015), de la Universidad de Santiago de Compostela, España, la utilización de las Técnicas de Evaluación en el Aula influyen en el rendimiento académico. El análisis obtenido en dicha universidad, de estos resultados evidenció que la aplicación de One minute Paper (Técnica de evaluación en el Aula utilizada para la investigación), ha permitido mejorar los resultados académicos del alumnado en una materia específica con unos índices de fracaso tradicionalmente altos.

Por otra parte Cambria (2013), en su publicación *“Los “one minute paper” como técnica para promover el aprendizaje activo en clase”*, indica que las Técnicas de Evaluación en el Aula tienen incidencia con la actitud de los alumnos hacia la asignatura, es así como los alumnos pueden percibir cómo su capacidad reflexiva aumenta en las clases, pues con esta técnica deben preocuparse por el contenido visto en clases y evaluar su

propio rendimiento resumiendo lo más importante y preguntando lo que les parece más complejo, utilizando así los últimos minutos de clase y se benefician de las dudas que realizan sus compañeros.

El aprendizaje utilizando las técnicas de estudio en el aula, permite que los estudiantes presenten una mejor actitud hacia las matemáticas, dejando de lado prejuicios, pues se ven influenciados por la utilidad con la que se presenta el contenido. Los alumnos son capaces de mejorar positivamente la apreciación hacia el profesor, generando así actitudes positivas y logrando una mejor visión hacia las matemáticas y más aún, en este caso, hacia la geometría.

Además, lograr un aumento en la motivación de los estudiantes expuestos a las metodologías de Técnicas de Evaluación en el Aula, es posible gracias al interés que estos mismos presentan en la clase, pues se evidencia cuando pueden utilizar material presentado en la evaluación poniendo en práctica las Técnicas de Evaluación en el Aula, logrando explicar los contenidos con sus palabras y clase a clase verificar cuanto aprendieron.

Los resultados obtenidos luego de analizar las correlaciones motivación-conocimiento y actitud-conocimiento se presentan de la siguiente manera:

Motivación-conocimiento: la variable motivación presenta una correlación significativa con la variable aprendizaje, pues son capaces de ver metas alcanzables de ellos mismos, lo cual les permite mejorar sus calificaciones.

Actitud-aprendizaje: se presenta una correlación positiva, pues se crea un ambiente favorable para el aprendizaje y es aquí donde los alumnos encuentran el sentido útil para la vida con respecto a las matemáticas. Además al mejorar sus calificaciones, su actitud mejora considerablemente.

7.3. Conclusiones

En la presente investigación se han utilizado las Técnicas de Evaluación en el Aula (CAT's) para la evaluación del proceso de aprendizaje de la unidad de Circunferencia y sus mediciones de los estudiantes de segundo año medio de un colegio particular subvencionado de la ciudad de Los Ángeles. A pesar de que el uso de estas técnicas no es normalmente utilizado por los docentes, los resultados obtenidos fueron positivos, lo que permite llegar a las siguientes conclusiones.

1. Con el uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula se obtiene un mayor rendimiento de los alumnos en la unidad de Circunferencia y sus mediciones en contraste con los alumnos que se les aplicó la evaluación de proceso tradicional.
2. Los estudiantes presentan una mejora en la motivación en la asignatura de matemáticas tras el uso de las Técnicas de Evaluación en el Aula, ya que además de ser nuevas e innovadoras, permiten que ellos sean los protagonistas de la evaluación de su proceso de aprendizaje. Esto provoca gran interés al aprender la unidad de Circunferencia y sus mediciones.
3. Finalmente, las Técnicas de Evaluación en el Aula, favorecen positivamente en las variables motivación, actitud hacia las matemáticas, y en el aprendizaje de la unidad de Circunferencia y sus mediciones. Es así, como las Técnicas de Evaluación en el Aula, comparada con Evaluación de proceso tradicional, resulta ser efectiva en la muestra escogida y señalada.

7.4. Sugerencias

Es importante que los profesores no solo apliquen un solo tipo de evaluación de proceso, pues está claro que todos los alumnos interiorizan los contenidos de distintas maneras, es así como las Técnicas de Evaluación en el Aula son una alternativa a la innovación en las salas de clases para un mejor rendimiento escolar.

Si bien las Técnicas de Evaluación en el Aula fueron aplicadas en la unidad de Circunferencia y sus mediciones, éstas son extrapolables para otros contenidos ya sea de matemática u otra asignatura. Por lo cual las sugerencias para investigaciones futuras son:

- Utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula en cualquier tipo de establecimiento, pues están diseñadas para que todos los alumnos tengan un papel protagónico en la evaluación de proceso de su aprendizaje, independiente de la cantidad de alumnos que sean o de nivel socioeconómico.
- Utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula en otras áreas, no tan solo en geometría, ni matemática.
- Capacitar a los docentes para que puedan aplicar las Técnicas de Evaluación en el Aula en sus clases de manera constante para obtener resultados positivos a largo plazo.
- Utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula en periodos largos de enseñanza para obtener resultados concretos de aprendizaje.
- Ser constantes en la utilización de las Técnicas de Evaluación en el Aula para que los alumnos las interioricen.

Referencias Bibliográficas

Ahumada, P. (2001). La Evaluación en una concepción de Aprendizaje significativo. Valparaíso, Chile. Ediciones Universitarias de Valparaíso. Recuperado de http://www.euv.cl/archivos_pdf/evaluacion.pdf

Alsina, A., Domingo, M. (2007). Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas. *Suma* 56. Pp 23-31. Recuperado de <https://revistasuma.es/IMG/pdf/56/023-031.pdf>

Angelo, T., Cross, K. (1993). *Classroom assessment techniques. A handbook for college teachers*. San Francisco. Jossey-Bass Publishers.

Araneda, L., González, E. *Propuesta metodológica basada en las TIC's y en la teoría de la instrucción de Bruner para la enseñanza de las matemáticas enfocada en la unidad Geometría en segundo año medio*. (Tesis para optar al grado académico de Licenciado en Educación). Concepción, Chile. Universidad de Concepción.

Biggs, J. (2006). *Calidad del aprendizaje universitario*. Madrid: Narcea.

Black, P., William, D. (1998). *Inside the black box; Raising standards through classroom assessment*. Phi Delta Kappan, 80(2), 139-148. Recuperado de: <http://www.pdkintl.org/kappan/kbla9810.htm>.

Bligh, D. (1971). *What's the Use of Lectures*, Penguin Books. y San Francisco: Jossey Bass, 2000.

Bordinas, A., Cabrera, F (2001) *Revista Española de Pedagogía. Estrategias de evaluación de los aprendizajes centradas en el proceso* Vol. 59, No. 218, pp. 25-48. Recuperado de http://www.jstor.org/stable/23765840?seq=6#page_scan_tab_contents

Butler, A., Phillmann, K., Smart, L. (2001). Active Learning Within a Lecture: Assessing de Impact of Short, In-class Writing Exercises. *Teaching of Psychology*. Vol. 28, nº 4, 257-259.

Cambria, B (2013). Los “one minute paper” como técnica para promover el aprendizaje activo en clase. España: Universidad Pública de Navarra. Recuperada de <http://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/9836/Trabajo%20fin%20de%20master%20Beatriz%20Cambra%20Nieva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Candia D. (2014). *Progreso en la motivación y el aprendizaje al estudiar transformaciones isométricas con Geogebra*. (Tesis para optar al grado académico de Licenciado en Educación). Concepción, Chile. Universidad de Concepción.

Cariola, M., Meckes, L. (s.f). Evolución del rol asignado al Sistema de Evaluación Chileno en la política educacional. Desde la Información a la demanda, a la Información para la Intervención. Recuperado de

<http://www.ceppe.cl/images/stories/recursos/publicaciones/Lorena%20Meckes/Cariola-Meckes-Evaluacion-Chile.pdf>

Denman, M. (2005) How To Create Memorable Lectures, Newsletter, The Center for Teaching and Learning, Stanford University, Vol. 14, n° 1, 2005 <http://ctl.stanford.edu/Newsletter>.

Dravick, D. Wesiberg, R., Paul, L. & Bubier, J. (2007). Keeping it Short and Sweet: Brief, Ungraded Writing Assignments Facilitate Learning. Teaching of Psychology, Vol. 34, n° 3, 172-175.

Emerson, D., Johanson, N., y Plank, K. (2007). An Introduction to Classroom Assessment Techniques. PennState. Recuperado de: https://www.schreyerstitute.psu.edu/pdf/Classroom_Assessment_Techniques_Intro.pdf

Fardoun, H; Montero, F; López, V. (2009). Diseño de sistemas de e-learning para el soporte de nuevas técnicas de enseñanza Avances en Sistemas e Informática, Vol. 6, Núm. 3, diciembre-sin mes, 2009, pp. 181-188 Universidad Nacional de Colombia, Colombia.

Feldgen, M., Clua, O., (2009) *The use of CATs and case-based teaching for dealing with different levels of abstractions*, 39th Frontiers in Education Conference 2009, IEEE, 2009 Recuperado de <http://ieeexplore.ieee.org/document/5350599/>

Garzon, C. (2012). *La motivación y su aplicación en el aprendizaje*. Universidad ICESI, Cali, Colombia.

Goldstein, G.S. (2007). Using classroom assessment techniques in an introductory statistics class. College Teaching 55 (2), 77-82. Recuperado por: <http://go.galegroup.com>

Gómez-Chacón, I. M. (1997). La alfabetización emocional en educación matemática: actitudes, emociones y creencias. Revista Uno, 13, 7-22.

Gómez-Chacón, I. M. (2000). Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático. Madrid: Narcea.

Gómez I. (2009). *Actitudes Matemáticas: Propuestas para la transición del Bachillerato a la universidad*. Educación Matemática Vol. 21 N°3, México.

González-Pienda, J. A. y Álvarez, L. (1998). Dificultades específicas relacionadas con las matemáticas. En J. A. González Pienda y J.C. Núñez Pérez (Coords), Dificultades del aprendizaje escolar, pp. 315-340

Gutiérrez P., Jara D. (2014). *Aprendizaje cooperativo en matemática usando el método del caso*. (Tesis para optar al grado académico de Licenciado en Educación). Concepción, Chile. Universidad de Concepción.

Hattie, J. & Timperley, H. (2007). The Power of Feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), pp. 81-112.

López, F. (2002). *La Geometría de las ideas del Espacio al Espacio de las ideas en el aula*.

López, J. (2010). Geogebra en la enseñanza de las Matemáticas. Profundización y experimentación. Recuperado de <http://to-k.me/yzyk4y>

Mato, M., Muñoz, J. (2008). Análisis de las actitudes respecto a las matemáticas en alumnos de ESO. Recuperado de <http://to-k.me/f03jnn>

Martínez, F. (2009). *La evaluación de la calidad de los sistemas educativos: propuesta de un modelo*. En F. Martínez Rizo, & E. Martín Ortega, Avances y desafíos en la evaluación educativa, pp. 27-40. Madrid: OEI, 2009. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=561643>

Martínez, L (2016). Más allá de la calificación. Instrumentos para evaluar el aprendizaje. Concepción, Chile. Universidad de Concepción.

McDonald, R. Boud, D., Francis, J., Gonczi, A., (1995), Sección para la educación técnica y profesional. *Nuevas perspectivas sobre la evaluación*. UNESCO, París.

Melmer, R., Burmaster, E., & James, T.K (2008). *Attributes of effective formative assessment*. Washington, DC: Council of Chief State School Officers. Recuperado de <http://www.ccsso.org/publications/details.cfm?PublicationID=362>

Ministerio de Educación de Chile, MINEDUC (2011). *Programa de Estudio Segundo Año Medio, Matemática*. Santiago, Chile.

Ministerio de Educación de Chile, MINEDUC (2012). *Evaluación auténtica*. Recuperado de <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=217517>

Ministerio de Educación de Chile, MINEDUC (2016). Plan de evaluaciones nacionales e internacionales 2016-2020. Recuperado de http://www.curriculumenlinea.mineduc.cl/605/articles-34980_recurso_1.pdf

Miras, M. (2001). Afectos, emociones, atribuciones y expectativas: el sentido del aprendizaje escolar. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comps.), *Desarrollo Psicológico y Educación*. II. Psicología de la Educación Escolar (pp. 309- 329). Madrid: Alianza.

Morales, P. (2009). Ser profesor: una mirada al alumno. Evaluación formativa. Pp 41-98 Guatemala: Universidad Rafael Landívar. Recuperado de <https://www.upcomillas.es/personal/peter/otrosdocumentos/Evaluacionformativa.pdf>

Poggi, M. (2009) *Indicadores y desafíos de los sistemas educativos en América Latina*. En F. Martínez Rizo, & E. Martín Ortega, Avances y desafíos en la evaluación educativa, pp. 67-80. Madrid: OEI, 2009. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=561643>

Real Academia Española (2001). Diccionario de la lengua española, 22ª edición.

Rodríguez, C., & Mendive, S.(2011). La evaluación del aprendizaje en la reforma educacional chilena: recordando la concepción de aprendizaje subyacente y reflexionando acerca de su aplicación. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educativa Latinoamericana*, 33(2), pp 13-30.

Valenzuela, J (2005). El Profesor como evaluador. *El éxito en la enseñanza: Aspectos didácticos de la faceta del profesor*, pp.227-256. Recuperado de <http://catedra.ruv.itesm.mx/bitstream/987654321/860/2/EI%20profesor%20como%20evaluator.pdf>

Vivel-Bua, M., Fernández, S. y Lado-Sestayo, R. (2015). Innovación docente con one minute paper, ¿afecta el rendimiento académico? *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(2), 48-61. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol17no2/contenido-vivel-fdez-lado.html>

Anexos-



Anexo 1: Codificación de los estudiantes

Curso que uso Técnicas de Evaluación en el Aula II°A	Curso Metodología Tradicional II°B
AMC02	AMT02
AMC03	AMT03
AMC04	AMT04
AMC05	AMT05
AMC06	AMT06
AMC07	AMT07
AMC08	AMT08
AMC09	AMT09
AMC10	AMT10
AMC11	AMT11
AMC12	AMT12
AMC13	AMT13
AMC14	AMT14
AMC15	AMT15
AMC16	AMT16
AMC17	AMT17
AMC18	AMT18
AMC19	AMT19
AMC20	AMT20
AMC21	AMT21
AMC22	AMT22
AMC23	AMT23
AMC24	AMT24
AMC25	AMT25
AMC26	AMT26
AMC27	AMT27



AMC28
AMC29
AMC30
AMC31
AMC32
AMC33
AMC34
AMC35
AMC36
AMC37
AMC38

AMT28
AMT29
AMT30
AMT31
AMT32
AMT33
AMT34
AMT35
AMT36
AMT37



Anexo 2: Test de conocimiento sobre Circunferencia y sus mediciones.

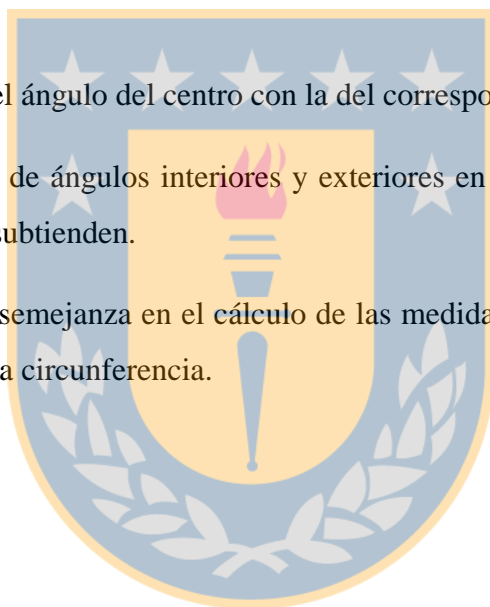
Maths Test

Porcentaje de exigencia = 60%

NAME: _____ GRADE: II° _____ DATE: _____ SCORE: _____ / 27

Objetivos a Evaluar:

1. Relacionar la medida del ángulo del centro con la del correspondiente ángulo inscrito.
2. Relacionar las medidas de ángulos interiores y exteriores en una circunferencia con las medidas de los arcos que subtienden.
3. Aplicar el concepto de semejanza en el cálculo de las medidas de segmentos de cuerdas secantes y tangentes en una circunferencia.



Instrucciones:

1. Lea atentamente las preguntas de esta prueba para que no resulten ambigüedades en ella.
2. Cualquier duda realícela en voz alta.
3. Responde en el espacio señalado.
4. Con 44 pts. Obtiene nota 7,0 y con 26 pts. Un 4,0
5. Cualquier actitud sospechosa provocará el retiro de su prueba y será calificado con nota 2,0.

- I. Defina los siguientes elementos de una circunferencia. (2 pts. c/u)

1) Recta tangente:

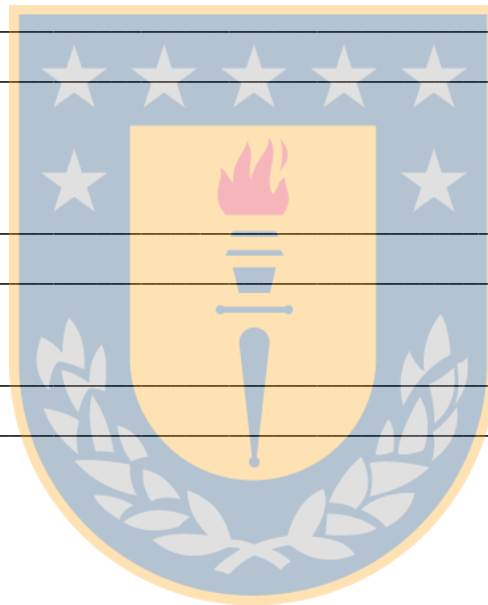
2) Radio:

3) Cuerda:

4) Diámetro:

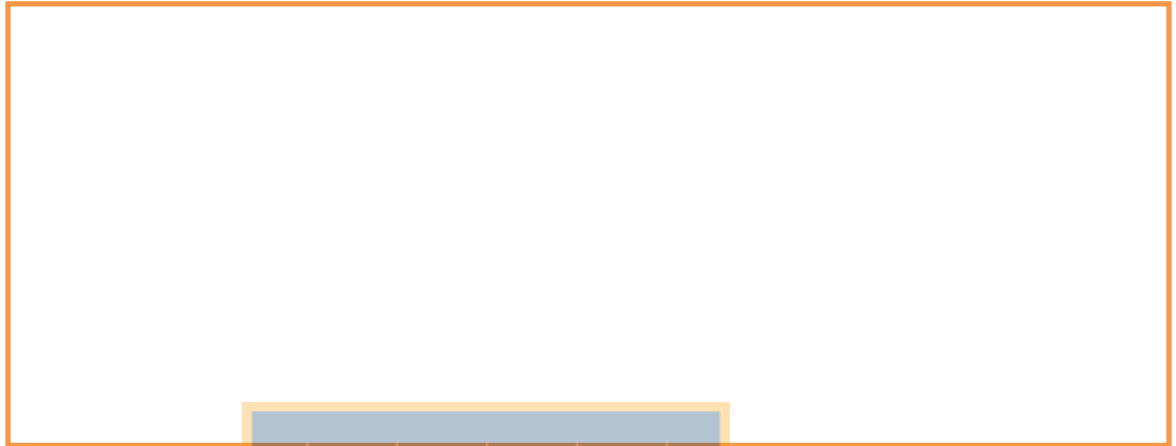
5) Secante:

6) Arco:



I. Demuestre las siguientes proposiciones.

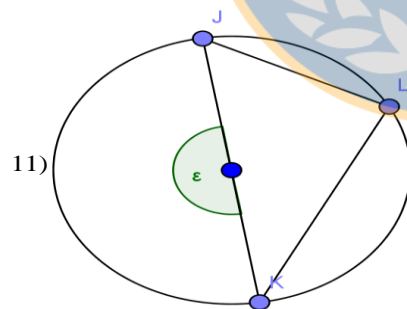
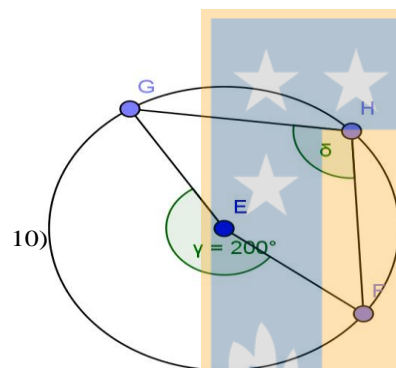
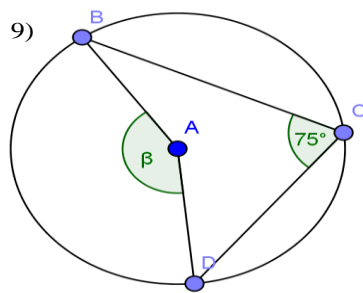
7) El ángulo Semi-inscrito mide la mitad del arco que subtiende



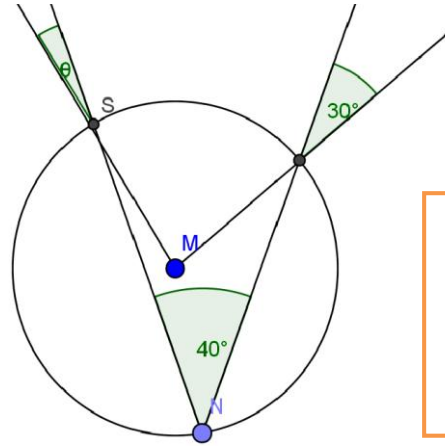
8) Si dos cuerdas de una circunferencia se intersectan, su punto de intersección las divide en segmentos proporcionales.



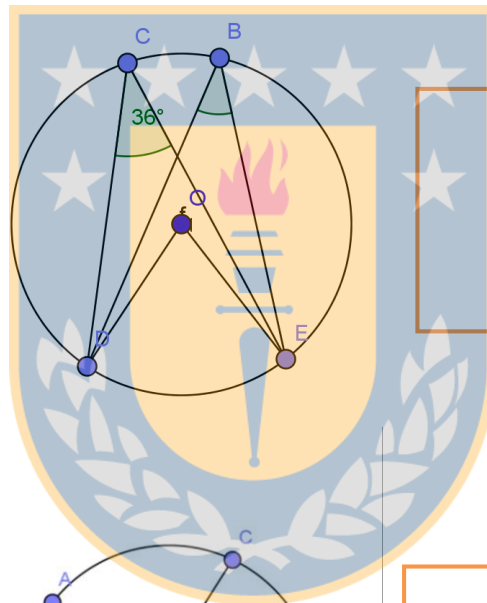
- I. Desarrolla los siguientes ejercicios, en cada caso encuentra el valor del ángulo pedido (α o β). (2 pts. c/u)



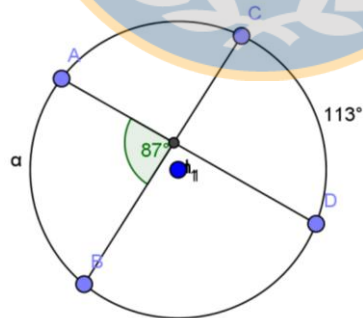
12)



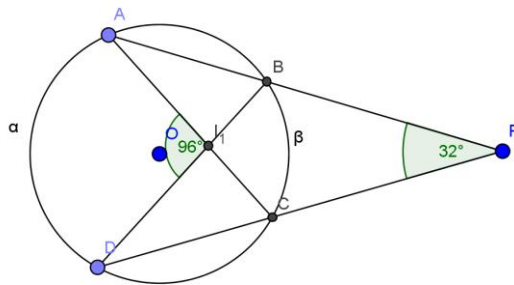
13)



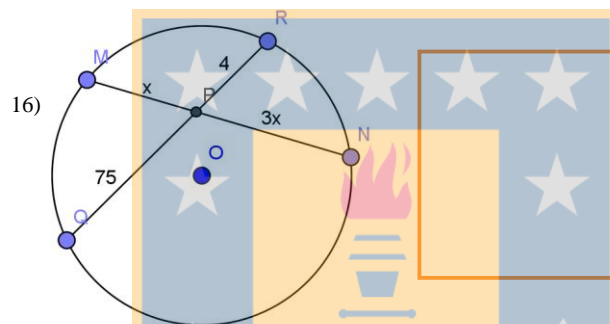
14)



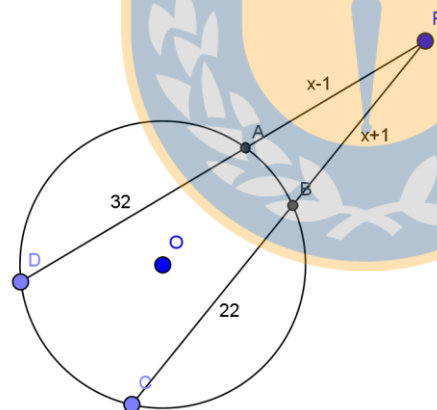
15)



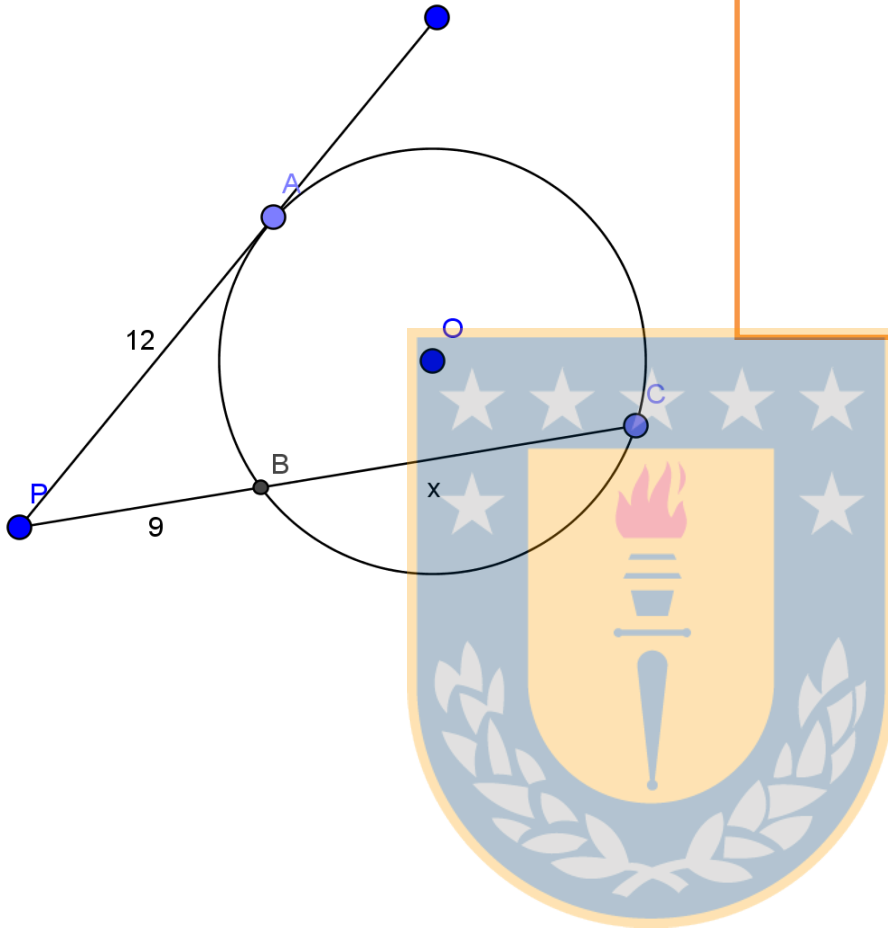
I. Calcula la medidas de los segmentos pedidos (3pts. c/u)



17)



18)



Anexo 3: Escala de Apreciación de la Motivación de los estudiantes

Escala de Apreciación de la Motivación de los estudiantes

Nombre:

Curso:

Fecha:

Instrucciones: Marca con una cruz(X) la categoría referida a la frecuencia con que se observa la conducta indicada en el estudiante .Las categorías con sus correspondientes puntajes son las siguientes:

Siempr	regularment	Aveces	Casi		Nunca
5	4	3	2	1	

Items	Siempre	Casi Siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
1. Realiza las actividades solicitadas Para el desarrollo de la clase en el tiempo indicado.					
2. Consulta sus dudas al docente.					
3. Manifiesta interés por aprender Los contenidos matemáticos.					
4. Se esfuerza por resolver los distintos desafíos Propuestos en clases.					
5. Realiza aportes al grupo curso con respecto a los contenidos matemáticos tratados.					
6. Se esfuerza por terminar las actividades solicitadas.					



Anexo 4: Test de Actitud hacia las Matemáticas

Test de Actitud hacia las Matemáticas

Nombre:

Curso:

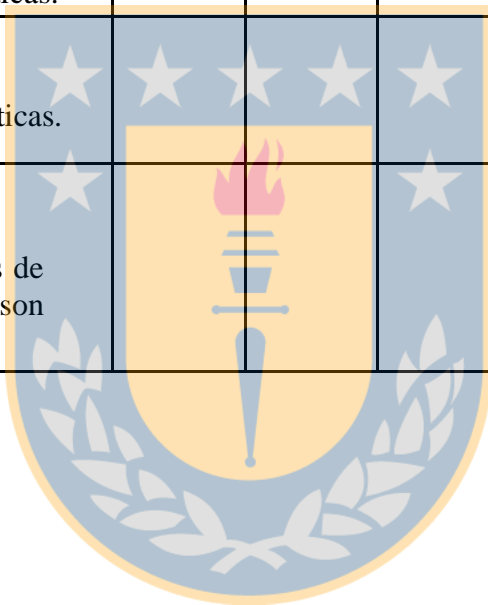
Fecha:

Instrucciones: Lea atentamente cada una de las afirmaciones siguientes y responda marcando con una cruz (X) la alternativa que más le identifique.

Items	Muy de acuerdo	De acuerdo	Me es indiferente	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1. Las matemáticas serán importantes para mi profesión.					
2. El profesor me anima para que estudie más matemáticas.					
3. El profesor me aconseja y me enseña a estudiar.					
4. Las matemáticas son útiles para la vida cotidiana.					

5. Me siento motivado en clases de Matemática.					
6. El profesor se divierte cuando nos enseña matemáticas.					
7. Pregunto al profesor cuando no entiendo algún ejercicio.					
8. Entiendo los ejercicios que me manda el profesor para resolver en casa.					
9. El profesor de matemática me hace sentir que puedo ser bueno en matemática.					
10. El profesor tiene en cuenta los intereses de los alumnos.					
11. En primaria me gustaban las matemáticas.					
12. Me gusta como enseña mi profesor de matemática.					
13. Espero utilizar la matemática cuando termine de estudiar.					

14. Después de cada evaluación, el profesor comenta los progresos hechos y las dificultades encontradas.					
15. El profesor se interesa por ayudarme a solucionar mis dificultades con las					
16. Saber matemática me ayudará a ganarme la vida.					
17. Soy bueno en matemáticas.					
18. Me gustan las matemáticas.					
19. En general las clases de matemáticas son participativas.					



Anexo 5: Calendario de intervención grupo experimental y grupo control

Clases aplicando Técnicas de Evaluación en el Aula

N° de clase	Fecha	Horas pedagógicas
1	05/10	2
2	07/10	3
3	10/10 Feriado	2
4	11/10	2
5	12/10	2
6	14/10	3
7	Semana SIMCE y elecciones municipales	
8	Semana aniversario colegio	
9	02/11	2



Clases utilizando Metodología de Evaluación Tradicional

N° de clase	Fecha	Horas pedagógicas
1	05/10	2
2	06/10	1
3	07/10	2
4	10/10 FERIADO	
5	11/10	2
6	12/10	2
7	13/10	1
8	14/10	2
9	Semana SIMCE y elecciones municipales	
10	Semana aniversario colegio	
11	02/11	2



Anexo 6: Planificaciones

CURSO : 2 MEDIO A(310)		
ASIGNATURA: MATEMÁTICA		
PROFESOR:		
UNIDAD: UNIDAD 2		
EJE: U2. GEOMETRÍA		
NOMBRE CLASE: ELEMENTOS DE LA CIRCUNFERENCIA Y T. ÁNGULOS		
Inicio: 2016-10-05	Termino: 2016-10-05	Duración: 1 Hr.
Objetivos de aprendizaje: AE 07 IDENTIFICAR ÁNGULOS INSCRITOS Y DEL CENTRO EN UNA CIRCUNFERENCIA, Y RELACIONAR LAS MEDIDAS DE DICHOS ÁNGULOS. Habilidades APLICAR EL TEOREMA QUE RELACIONA LAS MEDIDAS DE LOS ÁNGULOS DEL CENTRO Y DE LOS ÁNGULOS INSCRITOS EN UNA CIRCUNFERENCIA.	Recursos: PPT, pizarra, guía de ejercicios.	Indicadores de evaluación: (CMO15) identificación de ángulos del centro y ángulos inscritos en una circunferencia, demostración del teorema que relaciona la medida del ángulo del centro con la del correspondiente ángulo inscrito.

INICIO:

El docente le da a conocer el objetivo de la clase y las reglas mínimas a cumplir.

Se aplica pre- test de conocimiento relacionado con la nueva materia.

DESARROLLO:

Se activan conocimientos previos, sobre elementos de la circunferencia, a través de la presentación de PPT. Se exponen teoremas fundamentales de la circunferencia (ángulo del centro e inscrito, igualdad de ángulos inscritos, ángulos interiores y exteriores).

CIERRE:

Se aplica la Cat's escrito en un minuto. Al termino del PPT se entrega un papel con dos preguntas:

1. De lo visto en la clase, ¿logro identificar los elementos de la circunferencia correctamente? ¿A qué se debió esto?
2. De lo visto en la clase, ¿logro obtener la medida de los ángulos dentro de la circunferencia? ¿A qué se debió esto?

El/La Docente realiza preguntas como: ¿Qué aprendieron hoy? ¿Cómo lo aprendieron? Se realiza retroalimentación y se entregan instrucciones generales para la clase siguiente.

ACTITUDES: perseverante y riguroso en la actividad realizada.

OBSERVACIONES:

CURSO : 2 MEDIO A(310)

ASIGNATURA: MATEMÁTICA

PROFESOR:

UNIDAD: UNIDAD 2

EJE: U2. GEOMETRÍA

NOMBRE CLASE: ELEMENTOS DE LA CIRCUNFERENCIA Y T. ÁNGULOS

Inicio: 2016-10-07	Termino: 2016-10-07	Duración: 2 Hr.
<p>Objetivos de aprendizaje: AE 07 IDENTIFICAR ÁNGULOS INSCRITOS Y DEL CENTRO EN UNA CIRCUNFERENCIA, Y RELACIONAR LAS MEDIDAS DE DICHSO ÁNGULOS.</p> <p>Habilidades APLICAR EL TEOREMA QUE RELACIONA LAS MEDIDAS DE LOS ÁNGULOS DEL CENTRO Y DE LOS ÁNGULOS INSCRITOS EN UNA CIRCUNFERENCIA.</p>	<p>Recursos: PPT, pizarra, guía de ejercicios.</p>	<p>Indicadores de evaluación: (CMO15) identificación de ángulos del centro y ángulos inscritos en una circunferencia, demostración del teorema que relaciona la medida del ángulo del centro con la del correspondiente ángulo inscrito.</p>
	<p>INICIO: El/La Docente da a conocer el objetivo de la clase y las reglas mínimas a cumplir. Activación de conocimientos previos. Se refuerzan las dudas de la clase anterior (obtenido de cat's escrito en un minuto)</p> <p>DESARROLLO: Se presenta PPT con los teoremas fundamentales de ángulos en la circunferencia: Utilizan la CAT's Categorización Greed para diferenciar los diferentes teoremas.</p> <p>CIERRE: . Se aplica la CAT's escrito en un minuto, con dos preguntas: 1. De los teoremas vistos, ¿cuál fue el que menos entendió?¿ por qué? 2. ¿logro desarrollar los ejercicios propuestos?¿a qué se debió?</p> <p>El/La Docente realiza preguntas como: ¿Qué aprendieron hoy? ¿ Cómo lo aprendieron ?. Se realiza retroalimentación y se entregan instrucciones generales para la clase siguiente.</p>	

ACTITUDES: perseverante y riguroso en la actividad realizada.

OBSERVACIONES:

CURSO : 2 MEDIO A(310)

ASIGNATURA: MATEMÁTICA

PROFESOR:

UNIDAD: UNIDAD 2

EJE: U2. GEOMETRÍA

NOMBRE CLASE: ELEMENTOS DE LA CIRCUNFERENCIA Y T. ÁNGULOS

Inicio: 2016-10-11

Termino: 2016-10-05

Duración: 2 Hr.

Objetivos de aprendizaje:

AE 07 IDENTIFICAR ÁNGULOS INSCRITOS Y DEL CENTRO EN UNA CIRCUNFERENCIA, Y RELACIONAR LAS MEDIDAS DE DICHOS ÁNGULOS.

Habilidades

APLICAR EL TEOREMA QUE RELACIONA LAS MEDIDAS DE LOS ÁNGULOS DEL CENTRO Y DE LOS ÁNGULOS INSCRITOS EN UNA CIRCUNFERENCIA.

Recursos: PPT, pizarra, guía de ejercicios.

Indicadores de evaluación:

(CMO15) identificación de ángulos del centro y ángulos inscritos en una circunferencia, demostración del teorema que relaciona la medida del ángulo del centro con la del correspondiente ángulo inscrito.

INICIO: El/La Docente da a conocer el objetivo de la clase y las reglas mínimas a cumplir. Activación de conocimientos previos.(con la información obtenida de la clase anterior al aplicar la CAT's escrito en un minuto)

DESARROLLO: Identificar ángulos inscritos y del centro en una circunferencia y relacionar la medida de dichos ángulos, como también determinar relación entre trazos y secantes de una circunferencia, a través de la resolución de problemas.

Los alumnos recuerdan teoremas conocidos en la clase anterior, para su posterior aplicación en guía de ejercicios, en la cual trabajan los ejercicios 28 al 56.

CIERRE: El/La Docente realiza preguntas como: ¿Qué aprendieron hoy? ¿ Cómo lo aprendieron ?. Se realiza retroalimentación y se entregan instrucciones generales para la clase siguiente.

ACTITUDES: perseverante y riguroso en la actividad realizada.

OBSERVACIONES:

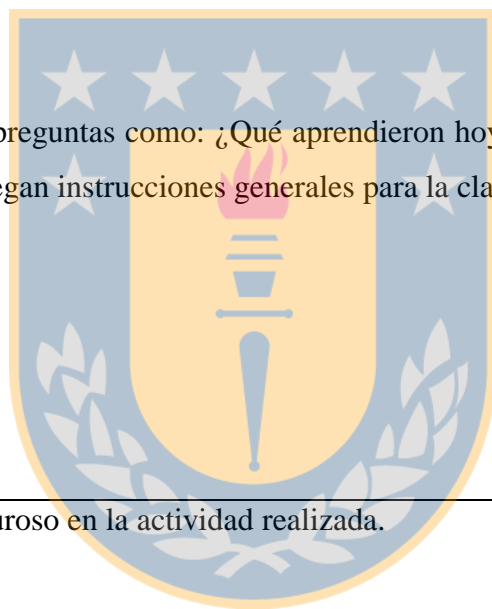
CURSO : 2 MEDIO A(310)		
ASIGNATURA: MATEMÁTICA		
PROFESOR:		
UNIDAD: UNIDAD 2		
EJE: U2. GEOMETRÍA		
NOMBRE CLASE: ELEMENTOS DE LA CIRCUNFERENCIA Y T. ÁNGULOS		
Inicio: 2016-10-12	Termino: 2016-10-05	Duración: 1 Hr.
Objetivos de aprendizaje: AE 07 IDENTIFICAR ÁNGULOS INSCRITOS Y DEL CENTRO EN UNA CIRCUNFERENCIA, Y RELACIONAR LAS MEDIDAS DE DICHOS ÁNGULOS. Habilidades APLICAR EL TEOREMA QUE RELACIONA LAS MEDIDAS DE LOS ÁNGULOS DEL CENTRO Y DE LOS ÁNGULOS INSCRITOS EN UNA CIRCUNFERENCIA.		Recursos: PPT, pizarra, guía de ejercicios. Indicadores de evaluación: (CMO15) identificación de ángulos del centro y ángulos inscritos en una circunferencia, demostración del teorema que relaciona la medida del ángulo del centro con la del correspondiente ángulo inscrito.

INICIO El/La Docente da a conocer el objetivo de la clase y las reglas mínimas a cumplir. Activación de conocimientos previos

DESARROLLO: Identificar ángulos inscritos y del centro en una circunferencia y relacionar la medida de dichos ángulos, como también determinar relación entre trazos y secantes de una circunferencia, a través de la resolución de problemas.

Se exponen teoremas fundamentales de trazos en la circunferencia (teorema de las secantes, tangente y la secante, teorema de las tangentes, teorema de las cuerdas) a través de una presentación PPT realizado por el docente.

CIERRE: El/La Docente realiza preguntas como: ¿Qué aprendieron hoy? ¿ Cómo lo aprendieron ?. Se realiza retroalimentación y se entregan instrucciones generales para la clase siguiente.



ACTITUDES: perseverante y riguroso en la actividad realizada.

OBSERVACIONES:

CURSO : 2 MEDIO A(310)
ASIGNATURA: MATEMÁTICA
PROFESOR:

UNIDAD: UNIDAD 2		
EJE: U2. GEOMETRÍA		
NOMBRE CLASE: ELEMENTOS DE LA CIRCUNFERENCIA Y T. ÁNGULOS		
Inicio: 2016-10-14	Termino: 2016-10-05	Duración: 2Hr.
Objetivos de aprendizaje: AE 07 IDENTIFICAR ÁNGULOS INSCRITOS Y DEL CENTRO EN UNA CIRCUNFERENCIA, Y RELACIONAR LAS MEDIDAS DE DICHSO ÁNGULOS. Habilidades APLICAR EL TEOREMA QUE RELACIONA LAS MEDIDAS DE LOS ÁNGULOS DEL CENTRO Y DE LOS ÁNGULOS INSCRITOS EN UNA CIRCUNFERENCIA.	Recursos: PPT, pizarra, guía de ejercicios.	Indicadores de evaluación: (CMO15) identificación de ángulos del centro y ángulos inscritos en una circunferencia, demostración del teorema que relaciona la medida del ángulo del centro con la del correspondiente ángulo inscrito.
	<p>INICIO El/La Docente da a conocer el objetivo de la clase y las reglas mínimas a cumplir. Activación de conocimientos previos</p> <p>DESARROLLO: Identificar ángulos inscritos y del centro en una circunferencia y relacionar la medida de dichos ángulos, como también determinar relación entre trazos y secantes de una circunferencia, a través de la resolución de problemas.</p> <p>Se exponen teoremas fundamentales de trazos en la circunferencia (teorema de las secantes, tangente y la secante, teorema de las tangentes, teorema de las cuerdas) a través de una presentación PPT realizado por el docente.</p> <p>Los alumnos recuerdan teoremas conocidos la clase anterior y los aplican en la resolución de guía de ejercicios donde encuentran el valor de trazos de la circunferencia.</p>	

CIERRE: El/La Docente realiza preguntas como: ¿Qué aprendieron hoy? ¿ Cómo lo aprendieron ?. Se realiza retroalimentación y se entregan instrucciones generales para la clase siguiente.

ACTITUDES: perseverante y riguroso en la actividad realizada.

OBSERVACIONES:



Anexo 7: Guías de trabajo y Técnicas de Evaluación en el Aula utilizadas.



CIRCUNFERENCIA

Nombre: Curso: Fecha:

¿Qué aprenderé?

1. Identificar ángulos en una circunferencia, y relacionar las medidas de dichos ángulos.
2. Establecer relaciones que se establecen entre trazos determinados por cuerdas y secantes de una circunferencia

I. ELEMENTOS DE UNA CIRCUNFERENCIA :

O = centro de la circunferencia
 OA = OB = OC = radio de la circunferencia
 AB = diámetro de la circunferencia
 L₁ = recta tangente a la circunferencia
 L₂ = recta secante a la circunferencia
 DE = cuerda de la circunferencia

Ángulos en la Circunferencia

Ángulos Interiores:

Angulo del Centro

$m(\sphericalangle\alpha) = \widehat{AB}$

Angulo Inscrito

$m(\sphericalangle\beta) = \frac{\widehat{AC}}{2}$

Angulo formado por dos cuerdas

$m(\sphericalangle\alpha) = \frac{\widehat{BC} + \widehat{AD}}{2}$

Corolario:

Relación entre el \sphericalangle del Centro y el \sphericalangle Inscrito

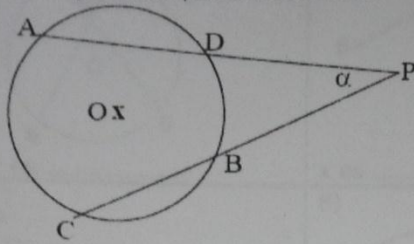
$m(\sphericalangle\alpha) = 2\beta$

Ángulos Inscritos o Arco Capaz

$m(\sphericalangle\alpha) = m(\sphericalangle\beta) = m(\sphericalangle\delta)$

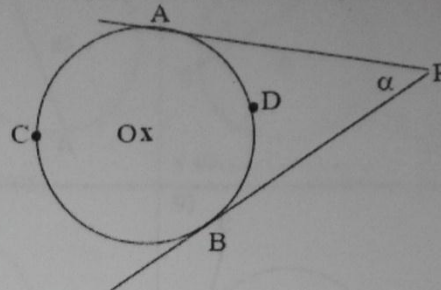
Ángulos Exteriores:

Angulo formado por dos rectas secantes



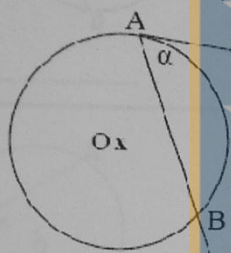
$$m(\alpha) = \frac{\widehat{AC} - \widehat{DB}}{2}$$

Angulo formado por dos rectas tangentes



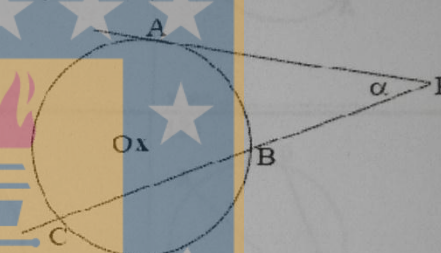
$$m(\alpha) = \frac{\widehat{ACB} - \widehat{ADB}}{2}$$

Angulo formado por una cuerda y una recta tangente



$$m(\alpha) = \frac{\widehat{AB}}{2}$$

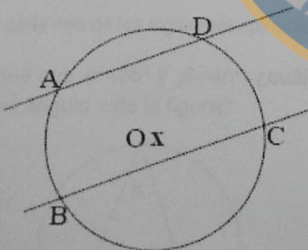
Angulo formado por una recta secante y una tangente



$$m(\alpha) = \frac{\widehat{AC} - \widehat{AB}}{2}$$

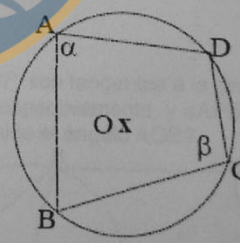
Propiedades que se desprenden de los teoremas anteriores:

Arcos formados por rectas paralelas



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

Ángulos opuestos de un cuadrilátero Inscrito

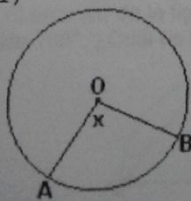


$$\alpha + \beta = 180^\circ$$

ACTIVIDADES

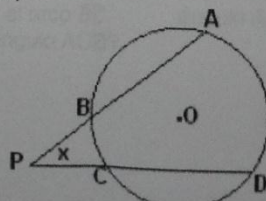
Clasifica los siguientes ángulos: en ángulo del centro, ángulo inscrito, ángulo semi - inscrito, ángulo interior, ángulo exterior

1)



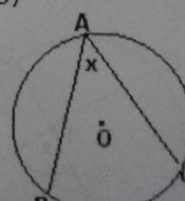
x es.....

2)

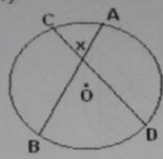
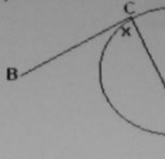
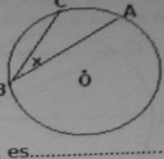
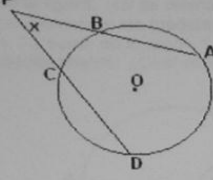
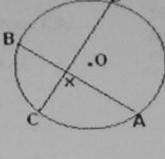
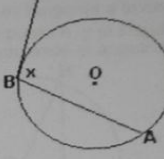
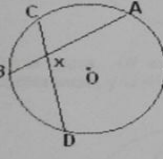

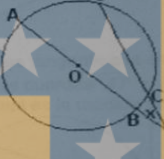


x es.....

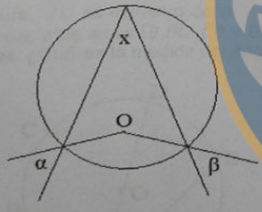
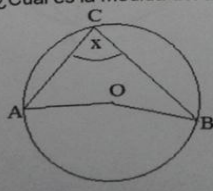

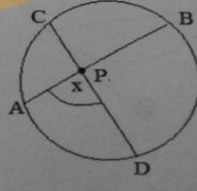
3)



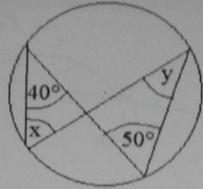
x es.....

<p>4)</p>  <p>x es.....</p>	<p>5)</p>  <p>x es.....</p>	<p>6)</p>  <p>x es.....</p>
<p>7)</p>  <p>x es.....</p>	<p>8)</p>  <p>x es.....</p>	<p>9)</p>  <p>x es.....</p>
<p>10)</p>  <p>x es.....</p>	<p>11)</p>  <p>x es.....</p>	<p>12)</p>  <p>x es.....</p>

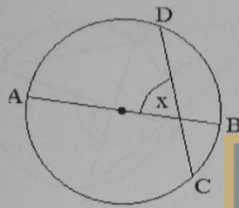
Desarrolla cada uno de los siguientes ejercicios

- Si se sabe que $\alpha = 35^\circ$ y $\beta = 45^\circ$; ¿cuál es la medida del ángulo x de la figura?
 
- El arco \widehat{AC} de la figura mide 94° y el arco \widehat{BC} mide 108° . ¿Cuál es la medida del ángulo ACB?
 
- \overline{AP} y \overline{BP} son tangentes a la circunferencia en A y B, respectivamente, y $\angle APB = 40^\circ$. ¿Cuánto mide el ángulo AOB?
 
- Si $m(\widehat{AC}) = 86^\circ$ y $m(\widehat{BD}) = 144^\circ$, ¿cuánto mide el ángulo APD?
 

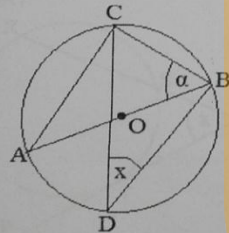
5. ¿Cuáles son los valores de x e y de la figura?



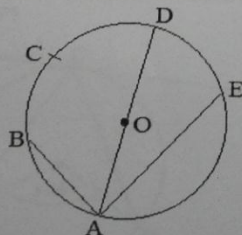
6. En la figura, \overline{AB} es diámetro de la circunferencia, y las medidas de los arcos \widehat{CB} , \widehat{BD} y \widehat{DA} están en la razón 1:2:3, respectivamente. ¿Cuál es el valor de x ?



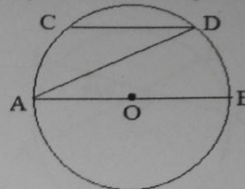
7. En la figura, \overline{AB} es diámetro de la circunferencia, y $\alpha = 58^\circ$. ¿Cuál es el valor de x ?



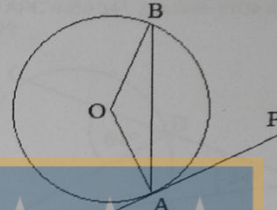
8. En la figura, \overline{AD} es diámetro de la circunferencia, y los arcos \widehat{AB} , \widehat{BC} , \widehat{CD} y \widehat{DE} son congruentes. ¿Cuál es la medida del ángulo BAE?



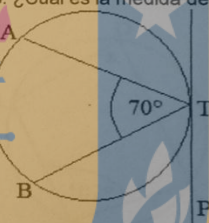
9. En la figura, \overline{AB} es diámetro de la circunferencia y es paralela a \overline{CD} . El arco \widehat{CD} mide 106° . ¿Cuánto mide el ángulo BAD?



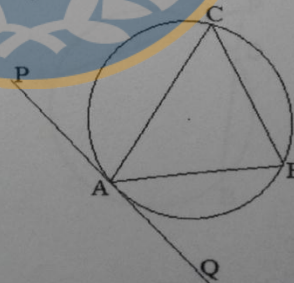
10. La recta \overline{PQ} es tangente a la circunferencia de centro O en el punto A, y el ángulo AOB mide 124° . ¿Cuánto mide el ángulo PAB?



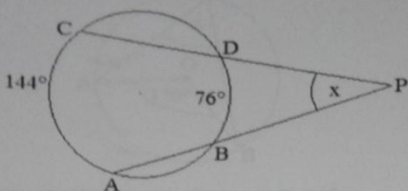
11. La recta \overline{PT} es tangente a la circunferencia en el punto T, y las cuerdas \overline{AT} y \overline{BT} son congruentes. ¿Cuál es la medida del arco \widehat{AT} ?



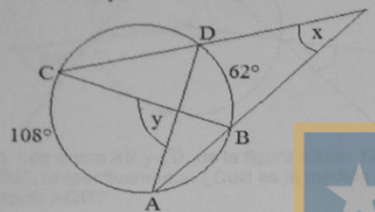
12. ¿Cuál es la medida del ángulo PAC de la figura si la recta \overline{PQ} es tangente a la circunferencia en el punto A, el ángulo ACB mide 65° y el arco \widehat{CB} mide 30° ?



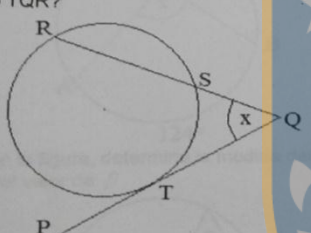
13. Los arcos \widehat{AC} y \widehat{DB} de la figura miden 144° y 76° , respectivamente. ¿Cuál es la medida del ángulo APC?



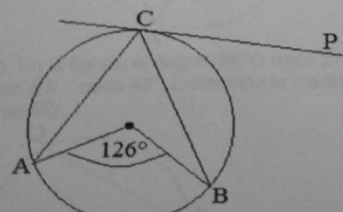
14. Los arcos \widehat{AC} y \widehat{DB} de la figura miden 108° y 62° , respectivamente. ¿Cuáles son los valores de x e y?



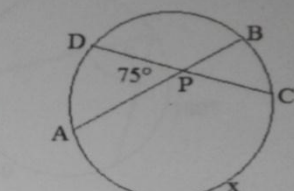
15. La recta \overline{PQ} es tangente a la circunferencia en el punto T. Los arcos \widehat{RS} y \widehat{TS} miden 135° y 55° , respectivamente. ¿Cuál es la medida del ángulo TQR?



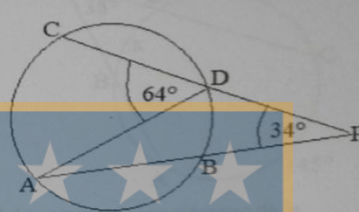
16. La recta \overline{PC} es tangente a la circunferencia de centro O en el punto C. El ángulo AOB mide 126° y $\widehat{AC} \cong \widehat{BC}$. ¿Cuál es la medida del ángulo ACP?



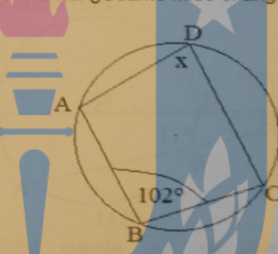
17. El ángulo APD de la figura mide 75° y el arco \widehat{BD} mide 95° . ¿Cuál es la medida del arco \widehat{AC} ?



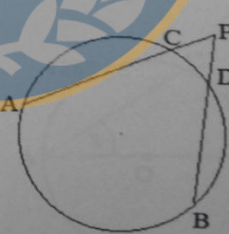
18. El ángulo ADC de la figura mide 64° , y el ángulo APC mide 34° . ¿Cuánto mide el arco \widehat{BD} ?



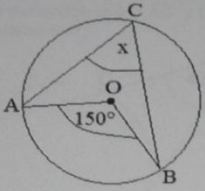
19. El cuadrilátero ABCD está inscrito en la circunferencia. ¿Cuánto mide el ángulo ADC?



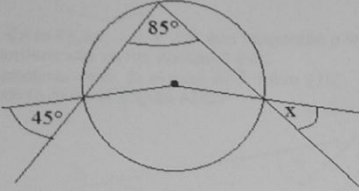
20. En la figura, el arco \widehat{AB} mide 150° , y el arco \widehat{CD} mide 20° . Determine la medida del ángulo APB.



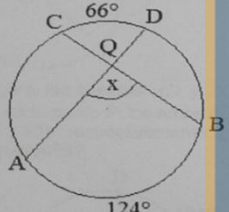
21. ¿Cuál es la medida del ángulo ACB de la figura?



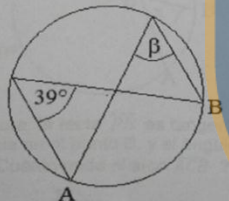
22. ¿Cuál es el valor de x en la figura?



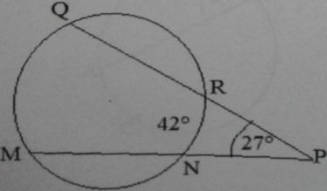
23. Los arcos \widehat{AB} y \widehat{CD} de la figura miden 124° y 66° , respectivamente. ¿Cuál es la medida del ángulo AQB?



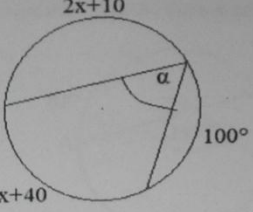
24. En la figura, determine la medida del arco \widehat{AB} y el valor de β .



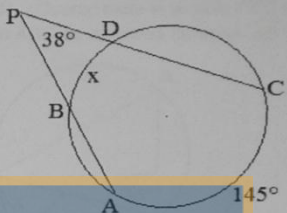
25. En la figura, el ángulo MPQ mide 27° y el arco \widehat{NR} mide 42° . Determine la medida del arco \widehat{MQ} .



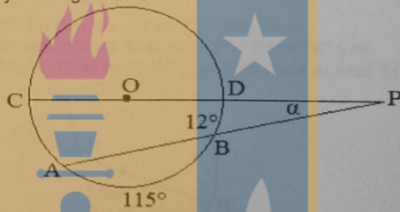
26. Según los datos de la figura, ¿cuál es el valor de α ?



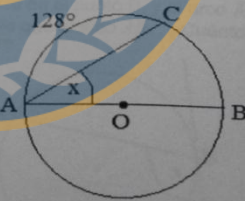
27. El ángulo APC mide 38° y el arco \widehat{AC} mide 145° . ¿Cuál es la medida del arco \widehat{BD} ?



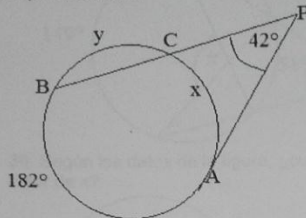
28. La cuerda \overline{CD} es diámetro de la circunferencia. El arco \widehat{AB} mide 115° y el arco \widehat{BD} mide 12° . Determine la medida de arco \widehat{AC} y del ángulo BPD.



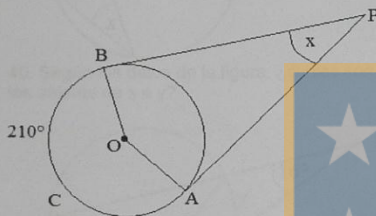
29. La cuerda \overline{AB} es diámetro de la circunferencia. El arco \widehat{AC} mide 128° . ¿Cuál es el valor de x?



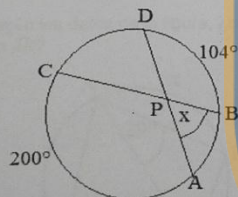
30. El arco \widehat{AB} mide 182° , el ángulo $\angle APB$ mide 42° y \overline{AP} es tangente a la circunferencia en A. ¿Cuánto miden los arcos \widehat{AC} y \widehat{CB} , respectivamente?



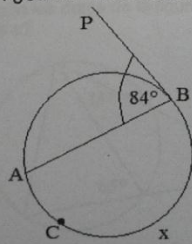
31. En la figura, \overline{PA} y \overline{PB} son tangentes a la circunferencia en los puntos A y B, respectivamente. Si el arco \widehat{ACB} mide 210° , ¿cuánto mide el ángulo $\angle APB$?



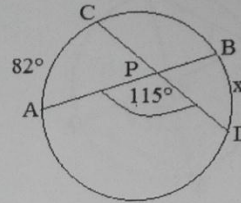
32. En la figura, las cuerdas \overline{AD} y \overline{BC} se intersectan en el punto P; los arcos \widehat{AC} y \widehat{DB} miden 200° y 104° respectivamente. ¿Cuánto mide el ángulo $\angle APB$?



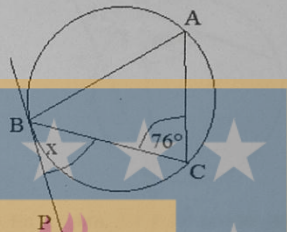
33. En la figura, la recta \overline{PB} es tangente a la circunferencia en el punto B, y el ángulo $\angle ABP$ mide 84° . ¿Cuánto mide el arco \widehat{ACB} ?



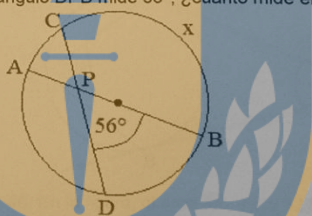
34. Las cuerdas \overline{AB} y \overline{CD} se intersectan en el punto P. El ángulo $\angle APD$ mide 115° y el arco \widehat{AC} mide 82° . ¿Cuánto mide el arco \widehat{BD} ?



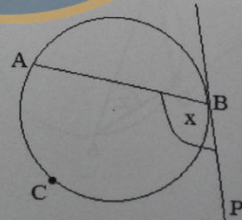
35. En la figura, la recta \overline{PB} es tangente a la circunferencia en el punto B, y el ángulo $\angle ACB$ mide 76° . ¿Cuánto mide el ángulo $\angle PBC$ si el triángulo ABC es isósceles de base \overline{AB} ?



36. La cuerda \overline{AB} es diámetro de la circunferencia. Si el arco \widehat{BD} mide 78° y el ángulo $\angle DPB$ mide 56° . ¿Cuánto mide el arco \widehat{BC} ?



37. En la figura, la recta \overline{PB} es tangente a la circunferencia en el punto B, y el arco \widehat{ACB} mide el doble que el arco \widehat{AB} . ¿Cuánto mide el ángulo $\angle ABP$?



38. Según los datos de la figura, ¿cuáles son los valores de x e y ?

39. Según los datos de la figura, ¿cuál es el valor de x ?

40. Según los datos de la figura, ¿cuáles son los valores de x e y ?

41. Según los datos de la figura, ¿cuánto mide el arco \widehat{AB} ?

42. Según los datos de la figura, ¿cuál es el valor de x ?

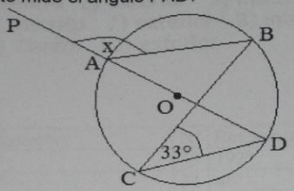
43. En la figura, \widehat{AB} es paralela con \widehat{CD} , el ángulo $\angle APB$ mide 115° y el arco \widehat{DB} mide 78° . ¿Cuánto mide el ángulo $\angle ADC$?

44. En la figura, el ángulo $\angle CPD$ mide 41° y el ángulo $\angle ADC$ mide 63° . ¿Cuánto mide el arco \widehat{CD} ?

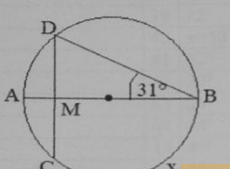
45. En la figura, \overline{PA} y \overline{PB} son tangentes a la circunferencia en A y B, respectivamente. Si el ángulo $\angle ACB$ mide 70° , ¿cuánto mide el ángulo $\angle APB$?

46. En la figura, el arco \widehat{AB} mide 132° y el ángulo $\angle APB$ mide 21° . ¿Cuál es la medida del ángulo $\angle CAD$?

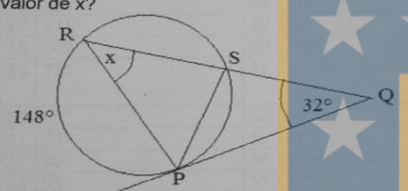
47. En la figura, la cuerda \overline{AD} es diámetro de la circunferencia y el ángulo BCD mide 33° . ¿Cuánto mide el ángulo PAB?



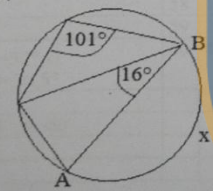
48. En la figura, \overline{AB} es diámetro de la circunferencia y M es punto de \overline{CD} . Si el ángulo ABD mide 31° , ¿Cuánto mide el arco \widehat{BC} ?



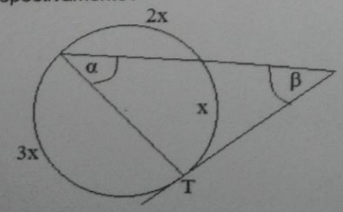
49. Según los datos de la figura, ¿cuál es el valor de x?



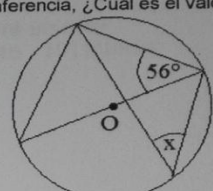
50. Según los datos de la figura, ¿cuánto mide el arco \widehat{AB} ?



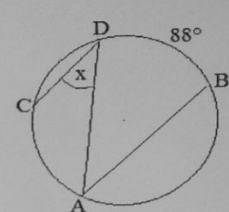
51. Si T es punto de tangencia, según los datos de la figura, ¿Cuáles son los valores de α y β , respectivamente?



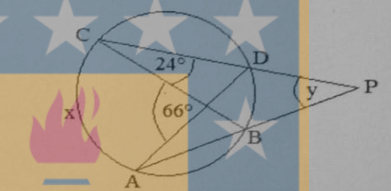
52. Según los datos de la figura, si O es centro de la circunferencia, ¿Cuál es el valor de x?



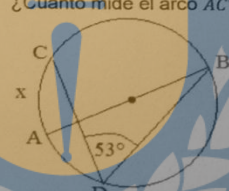
53. Las cuerdas \overline{AB} y \overline{CD} son paralelas y el arco \widehat{BD} mide 88° . ¿Cuál es el valor de x?



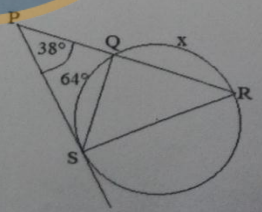
54. Según los datos de la figura, ¿cuánto miden x e y, respectivamente?



55. En la figura, \overline{AB} es diámetro de la circunferencia. Si el ángulo BDC mide 53° , ¿Cuánto mide el arco \widehat{AC} ?



56. En la figura, \overline{PS} es tangente a la circunferencia en S, ¿cuál es el valor de x?



I)

- 1) centro 2) exterior 3) Inscrito 4) interior 5) Semi-inscrito
 6) Inscrito 7) exterior 8) interior 9) Semi-inscrito 10) interior
 11) Centro 12) exterior

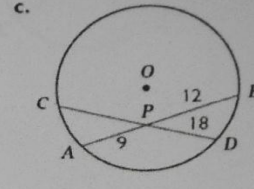
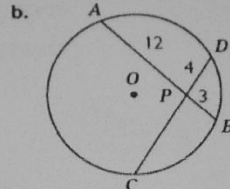
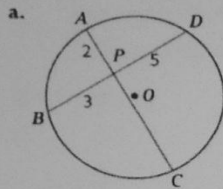
N°	Respuesta	N°	Respuesta
1	80°	33	192°
2	79°	34	48°
3	70°	35	52°
4	65°	36	146°
5	$x=50^\circ; y=40^\circ$	37	120°
6	36°	38	$x=100^\circ; y=49^\circ$
7	32°	39	22°
8	90°	40	$x=58^\circ; y=26^\circ$
9	18,5°	41	92°
10	62°	42	30°
11	110°	43	26°
12	100°	44	44°
13	34°	45	40°
14	$x=23^\circ; y=85^\circ$	46	45°
15	57,5°	47	147°
16	121,5°	48	118°
17	115°	49	42°
18	60°	50	170°
19	78°	51	$\alpha=30^\circ; \beta=60^\circ$
20	65°	52	34°
21	75°	53	44°
22	40°	54	$x=64^\circ; y=8^\circ$
23	95°	55	74°
24	$\square A B=78^\circ; \beta=39^\circ$	56	156°
25	96°	57	65°
26	55°	58	120°
27	69°	59	20°
28	$\square A C=53^\circ; \square B P D=20,5^\circ$	60	40°
29	26°		
30	$x=98^\circ; y=80$		
31	30°		
32	28°		



¿Qué aprenderé?

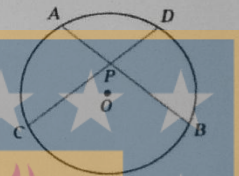
3. Determinar relaciones que se establecen entre trazos determinados por cuerdas y secantes de una circunferencia

1) En los siguientes ejercicios, determina la medida de PC



2) Considera la siguiente figura y determina:

- a) La medida de PD, si $AP=10$, $PB=6$, $CP=12$
 b) La medida de CP, si $AB=15$, $PB=8$, $PD=4$
 c) La medida de PB, si $AP=6$, $PD=4$, $CD=13$
 d) La medida de AP; si $PD=5$, $PB=2AP$, $CD=15$

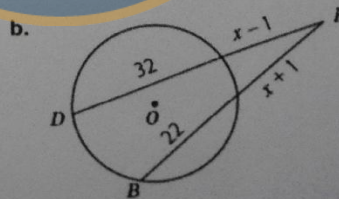
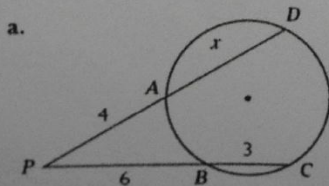


3) En la figura siguiente, el diámetro CD es perpendicular a la cuerda AB.

- a) Determina AB, si $OD=10$, $OP=8$
 b) Determina OD, si $AB=24$, $OP=5$
 c) Determina AB, si $OD=25$, $PC=18$
 d) Determina PC, si $AB=8$, $OD=5$

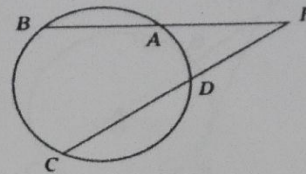


4) Determina la medida de x



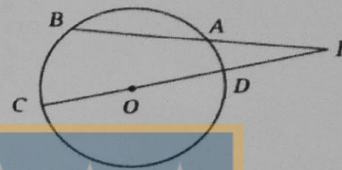
5) En la figura siguiente, los segmentos PB y PC son secantes a la circunferencia

- a) Determina PC, si $PB=14$, $PA=4$, $PD=7$
- b) Determina BA, si $PC=8$, $PD=6$, $PA=3$
- c) Determina PC, si $BA=5$, $PA=7$, $PD=4$
- d) Determina PA, si $PA=AB$, $DC=14$, $PD=4$

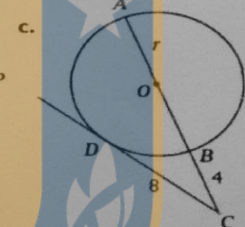
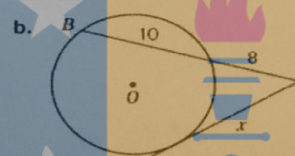
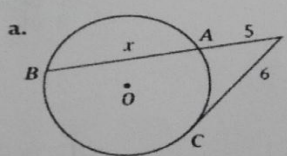


6) En la figura siguiente, los segmentos PB y PC son secantes a la circunferencia, CD es diámetro.

- a) Determina PB, si $OC=3$, $PD=6$, $PA=8$
- Determina OC, si $BA=7$, $PA=7$, $PD=2$
- Determina PD, si $OC=11$, $PB=15$, $PA=5$
- Determina PA, si $OC=5$, $PD=6$, $BA=4$

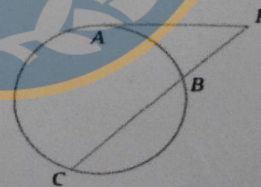


7) Calcula la medida del segmento pedido en cada caso



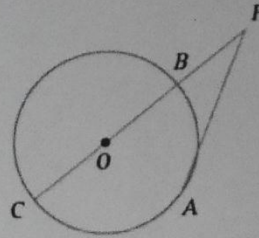
8) En la figura siguiente, el segmento PA es tangente a la circunferencia.

- a) Determina PA, si $PC=16$, $PB=4$
- b) Determina PA, si $CB=5$, $PB=4$
- c) Determina PC, Si $PA=6$, $PB=3$
- d) Determina PB, si $PC=20$, $PA=10$
- e) Determina CB, si $PA=12$, $PB=9$



9) En la figura siguiente, el segmento PA es tangente a la circunferencia y CB es diámetro.

- a) Determina PA, si $PB=6$, $OB=9$
- b) Determina CB, si $PB=2$, $PA=8$
- c) Determina OB, si $PB=5$, $PA=10$
- d) Determina OB, si $PA=12$, $PC=18$
- e) Determina PB, si $OB=5$, $PA=12$



Respuestas:

- 1..
 - A) $15/2$
 - B) 9
 - C) 6
- 2..
 - a) 5
 - b) 14
 - c) 6
 - d) 5
- 4..
 - a) $19/2$
 - b) 9
- 5..
 - a) 8
 - b) 13
 - c) 21
 - d) 6

- 6..
 - a) 9
 - b) $47/2$
 - c) 3
 - d) 8
- 7..
 - a) $11/5$
 - b) 12
 - c) 6
- 8..
 - a) 8
 - b) 6
 - c) 12
 - d) 5
 - e) 7
- 9...
 - a) 12
 - b) 30
 - c) $15/2$
 - d) 5
 - e) 8



Anexo 8: Técnicas de Evaluación en el Aula utilizadas.



Escrito en un minuto.(05/10/2016)

II°A

Elementos de una circunferencia.

INSTRUCCIONES: Responda las siguientes preguntas, según como recibió la lección de hoy

1. De lo visto en la clase, ¿Logró identificar los elementos de la circunferencia correctamente? ¿A qué se debió esto?
2. De lo visto en la clase, ¿Logró obtener la medida de los ángulos dentro de la circunferencia? ¿A qué se debió esto?



Escrito en un minuto.(07/10/2016)

II°A

Teoremas fundamentales de ángulos en la circunferencia

INSTRUCCIONES: Responda las siguientes preguntas, según como recibió la lección de hoy

1. De los teoremas vistos, ¿Cuál fue el que menos entendió? ¿Por qué?
2. ¿Logró desarrollar los ejercicios propuestos? ¿A qué se debió esto?

Categorización grid.(07/10/2016)

II°A

Teoremas fundamentales de ángulos en la circunferencia.

INSTRUCCIONES: Clasifique cada circunferencia de la columna “ejemplo” en la columna del teorema que corresponda. Identifique cuales son los elementos que le permiten tomar su decisión.

EJEMPLO

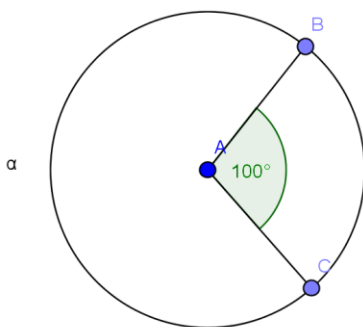
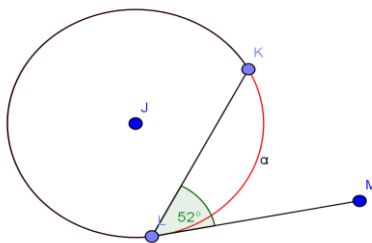
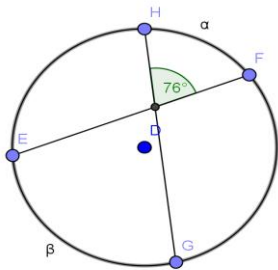
Ángulo Central

Ángulo Inscrito

Ángulo Semi-inscrito

Ángulo exterior

Ángulo Interior



Solución documentada.(11/10/2016)

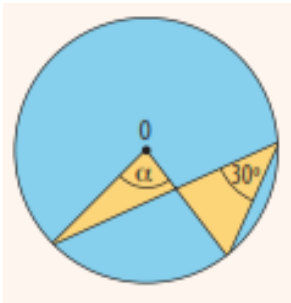
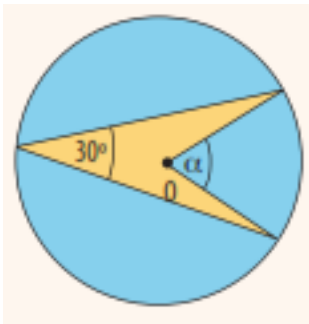
II°A

Teoremas fundamentales de ángulos en la circunferencia.

INSTRUCCIONES: Realiza los siguientes ejercicios paso a paso, explicando en su costado cada razonamiento que realizó.

Ejemplo: Considerando $\alpha = 45^\circ$

Razonamiento



Dirigido parafraseado. (11/10/2016)

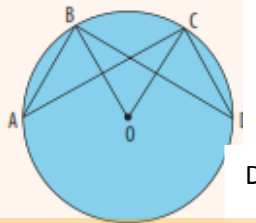
II°A

Teoremas fundamentales de ángulos en la circunferencia.

INSTRUCCIONES: Explica con un lenguaje adecuado al receptor designado, como se desarrollan el siguiente ejercicio.

Ejercicio:

El ángulo CDB mide 25° .
¿Cuánto mide el ángulo CAB?



Receptor

Explicación

Compañero de curso

Profesor de matemáticas

Alumno de 1ro medio

Apoderado

(respondiendo a la pregunta

Escrito en un minuto.(12/10/2016)

II°A

Teoremas fundamentales de trazos en la circunferencia

INSTRUCCIONES: Responda las siguientes preguntas, según como recibió la lección de hoy

1. ¿Cuál fue el teorema que más le dificultó identificar? ¿Por qué

2. ¿Logró obtener la medida de los trazos utilizando los teoremas?



Categorización grid.(12/10/2016)

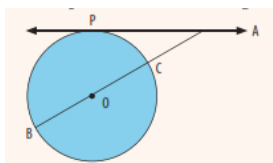
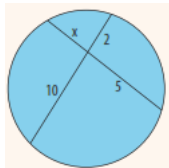
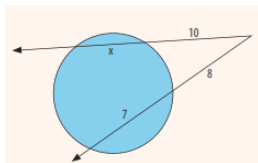
II°A

Teoremas fundamentales de trazos en la circunferencia

INSTRUCCIONES: Clasifica cada circunferencia de la columna “ejemplo” en la columna del teorema que corresponda. Identifique cuales son los elementos que le permiten tomar su decisión.

EJEMPLO

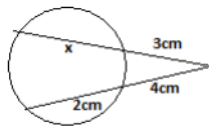
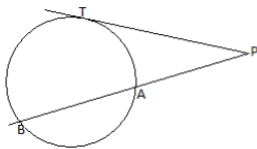
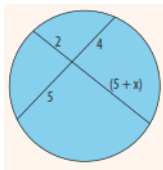
Teorema de las secantes Teorema de la tangente y secante Teorema de la cuerda



EJEMPLO

Teorema de las secantes

Teorema de la tangente y la secante

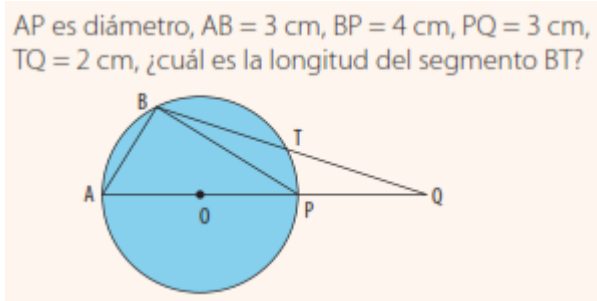


Dirigido parafraseado.(14/10/2016) II°A

Teoremas fundamentales de trazos en la circunferencia.

INSTRUCCIONES: Explica con un lenguaje adecuado al receptor designado, como se desarrollan el siguiente ejercicio.

Ejercicio:



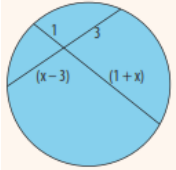
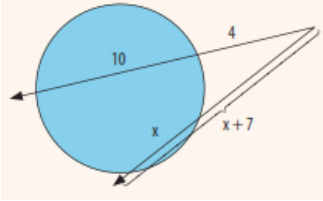
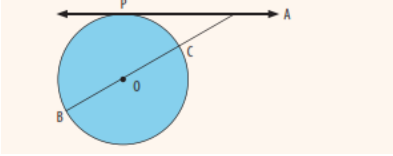
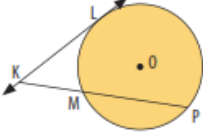
Receptor	Explicación
Compañero de curso	
Profesor de matemáticas	
Alumno de 1ro medio	
Apoderado (respondiendo a la pregunta que suelen hacer “¿Qué aprendió hoy?”)	

Solución documentada.(14/10/2016)

II°A

Teoremas fundamentales de trazos en la circunferencia.

INSTRUCCIONES: Realiza los siguientes ejercicios paso a paso, explicando en su costado cada razonamiento que realizó.

Ejemplo	Razonamiento
	
	
<p>PA es tangente a la circunferencia en P, $BO = OC = 9$ cm y $CA = 6$ cm. ¿Cuál es la medida del segmento AP?</p> 	
<p>LK es tangente a la circunferencia, $LK = (a + 2)$ cm, $KM = a$ cm y $MP = 5$ cm. ¿Cuál es la longitud de KL?</p> 	

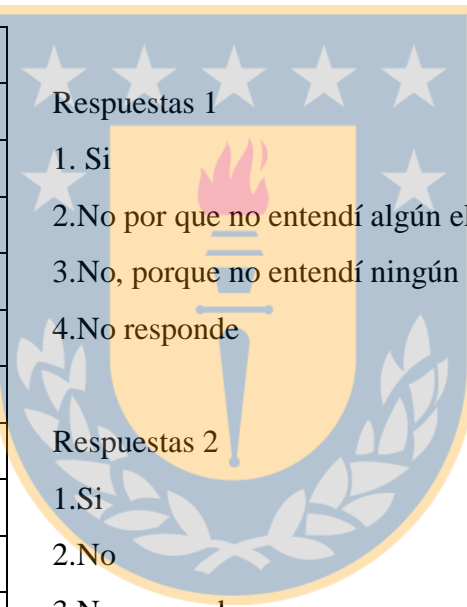
Anexo 9: Resultados obtenidos luego de utilizar las Técnicas de Evaluación en el Aula

Escrito en un minuto.(05/10/2016)

Preguntas

1. De lo visto en la clase, ¿Logró identificar los elementos de la circunferencia correctamente? ¿A qué se debió esto?
2. De lo visto en la clase, ¿Logró obtener la medida de los ángulos dentro de la circunferencia? ¿ A qué se debió esto?

Preguntas		
	1	2
1	1	1
2	1	1
3	1	1
4	1	1
5	1	1
6	1	1
7	1	1
8	1	1
9	1	1
10	1	1
11	1	1
12	1	1
13	1	1
14	2	1
15	1	1
16	4	3
17	3	3
18	4	3



Respuestas 1

1. Si
- 2.No por que no entendí algún elemento
- 3.No, porque no entendí ningún elemento
- 4.No responde

Respuestas 2

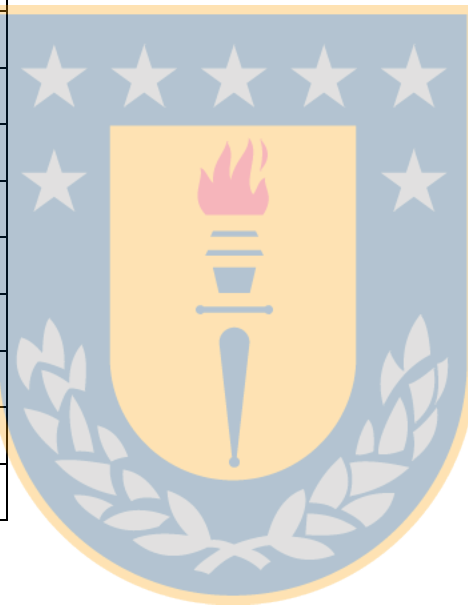
- 1.Si
- 2.No
- 3.No responde.

Resultados pregunta 1	
Respuesta	Frecuencia
1	28
2	4
3	1
4	2

Resultados pregunta 2	

19	1	1
20	1	3
21	1	1
22	1	1
23	2	3
24	1	2
25	1	1
26	1	1
27	1	1
28	1	1
29	1	2
30	2	1
31	2	1
32	1	2
33	1	1
34	1	3
35	1	3
36	-	-
37	-	-

Respuesta	Frecuencia
1	25
2	3
3	7



Una vez aplicada ésta Técnica de Evaluación en el Aula, se observa según el criterio de los alumnos, que son capaces de identificar los elementos de la circunferencia y que además lograron obtener la medida de los ángulos de la circunferencia en trabajos clases. Por lo cual se reforzara esto para obtener resultados positivos

Escrito en un minuto.(07/10/2016)

	Preguntas	
	1	2
1	6	1
2	6	1
3	6	1
4	8	1
5	8	1
6	8	1
7	2	3
8	4	3
9	8	4
10	8	4
11	6	1
12	6	1
13	2	3
14	7	2
15	6	1
16	4	3
17	3	3
18	6	1
19	2	1
20	4	1
21	4	3
22	5	3
23	7	4
24	8	2
25	8	4

Preguntas

1. De los teoremas vistos, ¿Cuál fue el que menos entendió?¿ por qué?
2. ¿Logro desarrollar los ejercicios propuestos? ¿a qué se debió?

Respuestas de pregunta 1

1. Teorema de Ángulo Central
- 2.- Teorema de Ángulo Inscrito
- 3.- Teorema de Ángulo Semi-inscrito
- 4.- Teorema de Ángulo exterior
- 5.- Teorema de Ángulo Interior
- 6.- Entendí todos los teoremas
- 7.- No entendí ningún teorema
- 8.- No responde

Respuestas de pregunta 2

- 1.- Si
- 2.- No
- 3.- Algunos, porque no entendí algún teorema
- 4.- No responde

Resultados pregunta 1	
Respuesta	Frecuencia
1	1
2	3

26	6	1
27	6	1
28	4	3
29	1	2
30	3	1
31	3	1
32	3	2
33	3	1
34	-	-
35	-	-
36	-	-
37	-	-

3	5
4	5
5	1
6	9
7	2
8	7

Resultados	pregunta
2.	
1	17
2	4
3	8
4	4

Una vez aplicada ésta Técnica de Evaluación en el Aula, se observa según el criterio de los alumnos, que una parte del curso entendió todos los teoremas planteados, sin embargo, hay algunos que se deben volver a explicar. Además la mayoría de los alumnos plantea que si pudo resolver los ejercicios planteados en clases. Por lo cual se reforzara esto para obtener resultados positivos

Categorización Grid.(07/10/2016)

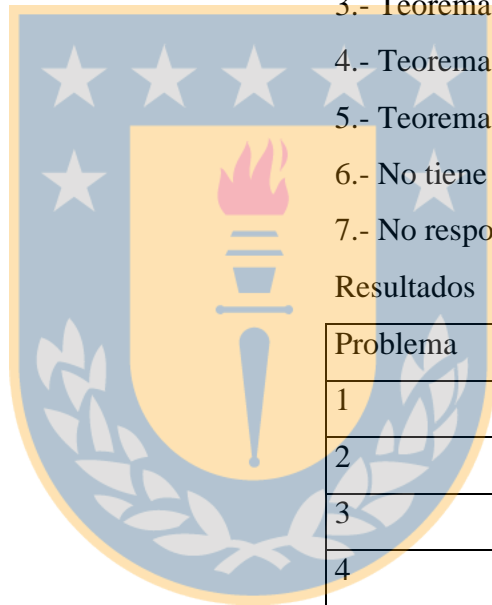
	Error de concepto en		
1	3		
2	3	2	
3	2	3	4
4	6		
5	3		
6	3		
7	6		
8	6		
9	6		
10	2	3	5
11	2	3	
12	6		
13	2	3	
14	2	3	4
15	6		
16	2	3	
17	2	3	
18	2		
19	2		
20	3		
21	3		
22	2	3	4
23	7		

Problemas en:

1. Teorema de Ángulo Central
- 2.- Teorema de Ángulo Inscrito
- 3.- Teorema de Ángulo Semi-inscrito
- 4.- Teorema de Ángulo exterior
- 5.- Teorema de Ángulo Interior
- 6.- No tiene problemas
- 7.- No responde

Resultados

Problema	Frecuencia
1	0
2	16
3	18
4	3
5	1
6	9
7	2



24	2		
25	2		
26	3		
27	6		
28	6		
29	6		
30	2	3	
31	2	3	
32	2	3	
33	7		
34			
35			
36			
37			



Una vez aplicada ésta Técnica de Evaluación en el Aula, se observa según el criterio de los alumnos, que los mayores problemas se presentan en los teoremas de ángulo semi-inscrito y teorema del ángulo exterior. Por lo cual se reforzara esto para obtener resultados positivos

Solución documentada.(11/10/2016)

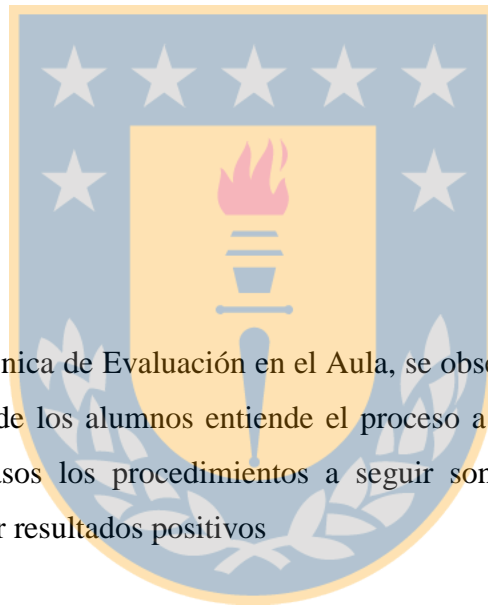
	Decisión
1	1
2	1
3	2
4	2
5	2
6	2
7	4
8	4
9	2
10	1
11	1
12	2
13	2
14	2
15	3
16	2
17	3
18	3
19	3
20	2
21	2
22	3
23	3
24	2

Decisiones

- 1.-Entendió el procedimiento y se expresa con claridad
- 2.- Entendió el procedimiento pero no se expresa con claridad
- 3.-Tiene un procedimiento erróneo
- 4.-No responde

Resultados	
Decisión	Frecuencia
1	8
2	15
3	12
4	2

25	2
26	1
27	1
28	3
29	3
30	1
31	2
32	3
33	3
34	1
35	3
36	3
37	2



Una vez aplicada ésta Técnica de Evaluación en el Aula, se observa según el criterio de los alumnos, que gran parte de los alumnos entiende el proceso a seguir pero aun les cuesta expresarse y en otros casos los procedimientos a seguir son erróneos. Por lo cual se reforzara esto para obtener resultados positivos

Dirigido parafraseado. (11/10/2016)

	Decisión
1	2
2	2
3	1
4	4
5	3
6	3
7	1
8	2
9	3
10	3
11	4
12	3
13	3
14	2
15	1
16	1
17	4
18	2
19	2
20	4
21	2
22	2
23	2
24	1

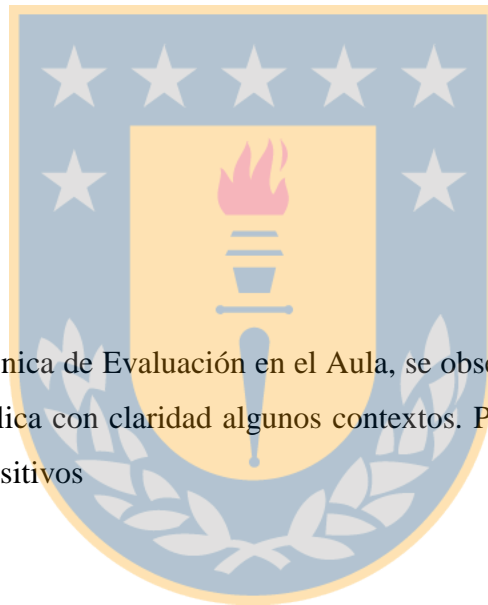
Decisiones

- 1.-Explica con claridad en todos los contextos
- 2.- Explica con claridad en algunos contextos.
- 3.-No puede explicar bien en ningún contexto
- 4.-No responde



Resultados	
Decisión	frecuencia
1	5
2	14
3	12
4	6

25	4
26	2
27	2
28	2
29	3
30	4
31	3
32	3
33	3
34	2
35	2
36	3
37	3



Una vez aplicada ésta Técnica de Evaluación en el Aula, se observa según el criterio de los alumnos, que el 38% explica con claridad algunos contextos. Por lo cual se reforzara esto para obtener resultados positivos

Escrito en un minuto.(12/10/2016)

Preguntas

1. ¿Cuál fue el teorema que más le dificultó identificar? ¿Por qué?
2. ¿Logró obtener la medida de los trazos utilizando los teoremas?

Preguntas		
	1	2
1	4	1
2	4	1
3	4	1
4	4	1
5	4	1
6	3	3
7	2	3
8	2	3
9	3	3
10	3	3
11	2	3
12	4	1
13	4	1
14	4	1
15	2	3
16	4	1
17	3	3
18	4	1
19	4	1
20	4	1
21	2	3

Respuestas pregunta 1

- 1 Teorema de las secantes
- 2 Teorema de la tangente y de las secantes
- 3 Teorema de las cuerdas
- 4 Entendió todos los teoremas
- 5 No entendió ningún teorema
- 6 No responde

Respuesta pregunta 2

- 1.- Si
- 2.- No
- 3.- Algunos, porque no entendí algún teorema
- 4.- No responde

Resultados	
Respuesta	Frecuencia
1	1
2	7
3	5
4	19
5	2
6	0

22	4	1
23	4	1
24	4	1
25	5	2
26	5	2
27	4	1
28	4	1
29	2	3
30	3	3
31	1	4
32	4	1
33	4	1
34	2	4
35	-	-
36	-	-
37	-	-

Resultados pregunta 2		
Respuesta	Frecuencia	
1	19	
2	2	
3	11	
4	2	



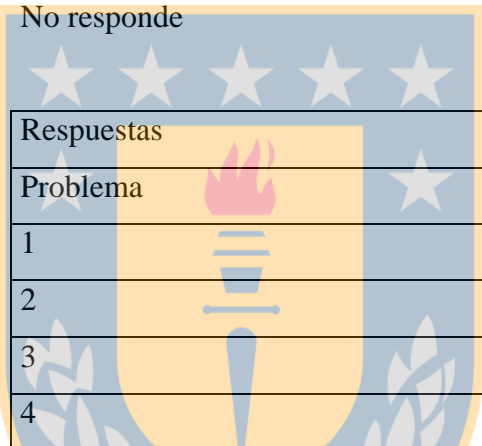
Una vez aplicada ésta Técnica de Evaluación en el Aula, se observa según el criterio de los alumnos, que 19 alumnos entendieron todos los teoremas, y que gran parte del curso logro resolver los ejercicios planteados durante la clase. Por lo cual se reforzara esto para obtener resultados positivos

Categorización Grid.(12/10/2016)

	Errores en		
1	2	3	
2	2	3	
3	4		
4	4		
5	4		
6	4		
7	1	3	
8	4		
9	4		
10	4		
11	4		
12	4		
13	3		
14	1		
15	3		
16	2	3	
17	1	2	3
18	3		
19	4		
20	4		
21	1	2	3
22	1	3	
23	4		
24	4		

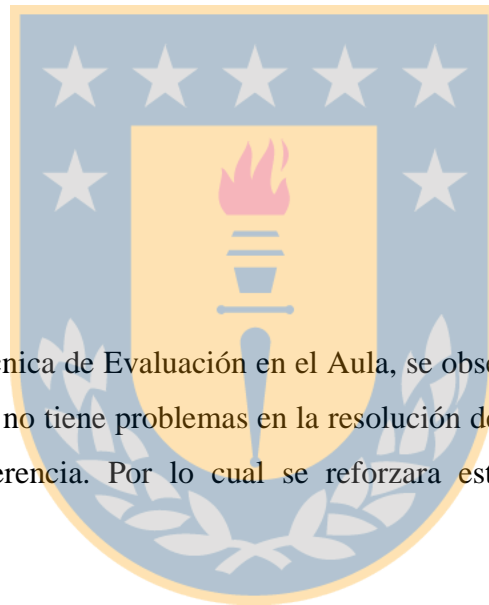
Problemas en

- 1 Teorema de las secantes
- 2 Teorema de la tangente y de las secantes
- 3 Teorema de las cuerdas
- 4 No tiene problemas
- 5 No responde



Respuestas	
Problema	Frecuencia
1	5
2	7
3	11
4	21

25	4		
26	4		
27	4		
28	4		
29	4		
30	4		
31	4		
32	4		
33	2		
34	2	3	
35	-	-	
36	-	-	
37	-	-	



Una vez aplicada ésta Técnica de Evaluación en el Aula, se observa según el criterio de los alumnos, que 21 alumnos no tiene problemas en la resolución de problemas que involucran elementos de la circunferencia. Por lo cual se reforzara esto para obtener resultados positivos

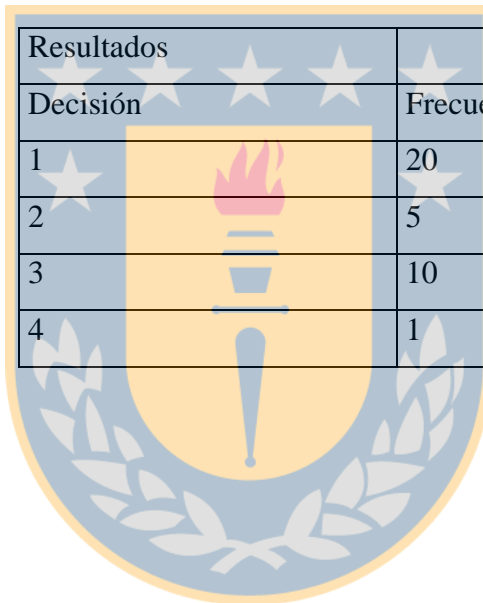
Dirigido parafraseado.(14/10/2016)

	Decisión
1	1
2	1
3	1
4	1
5	2
6	2
7	4
8	1
9	2
10	1
11	1
12	2
13	2
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	3
21	3
22	3
23	1
24	1
25	3

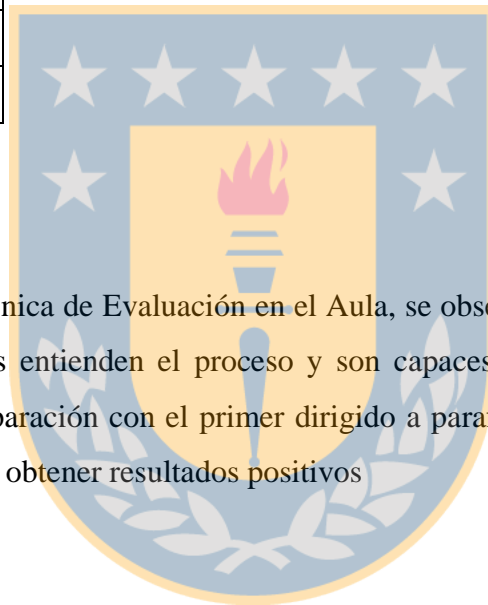
Decisiones

- 1.-Entendió el procedimiento y se expresa con claridad
- 2.- Entendió el procedimiento pero no se expresa con claridad
- 3.-Tiene un procedimiento erróneo
- 4.-No responde

Resultados	
Decisión	Frecuencia
1	20
2	5
3	10
4	1



26	1
27	1
28	3
29	3
30	1
31	3
32	3
33	3
34	1
35	3
36	1
37	-



Una vez aplicada ésta Técnica de Evaluación en el Aula, se observa según el criterio de los alumnos, que 20 alumnos entienden el proceso y son capaces de expresarse fácilmente. Progreso notable en comparación con el primer dirigido a parafraseado presentado. Por lo cual se reforzara esto para obtener resultados positivos

Solución documentada.(14/10/2016)

	Decisión
1	3
2	2
3	2
4	3
5	3
6	1
7	1
8	1
9	2
10	2
11	1
12	1
13	2
14	3
15	1
16	2
17	2
18	2
19	1
20	3
21	1
22	1
23	2
24	1
25	1
26	4

Respuestas

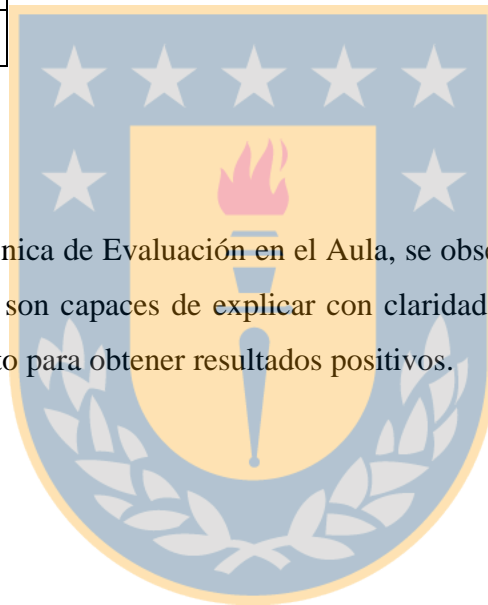
- 1.-Explica con claridad en todos los contextos
- 2.- Explica con claridad en algunos contextos.
- 3.-No puede explicar bien en ningún contexto
- 4.-No responde

Resultados	
Desición	frecuencia
1	11
2	14
3	7
4	4



27	2
28	2
29	4
30	4
31	2
32	2
33	2
34	3
35	4
36	3
37	-

Una vez aplicada ésta Técnica de Evaluación en el Aula, se observa según el criterio de los alumnos, que 14 de ellos son capaces de explicar con claridad algunos contenidos dados, por lo cual se reforzara esto para obtener resultados positivos.



Anexo 10: Resultados de aplicación de instrumentos.

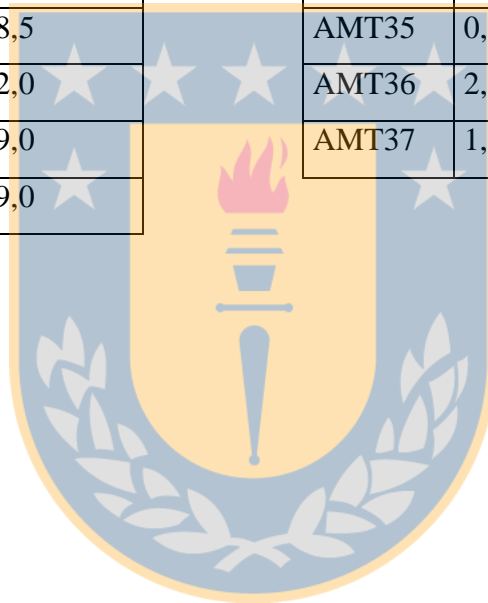
Resultados test de conocimiento sobre elementos de la circunferencia

Met. ev. de proc. Utilizando CATs		
alumno	pre test	post test
AMC01	0,0	30,5
AMC02	0,0	14,5
AMC03	0,0	18,5
AMC04	0,0	28,0
AMC05	0,0	14,0
AMC06	2,0	22,5
AMC07	0,0	0,0
AMC08	0,0	9,0
AMC09	0,0	32,0
AMC10	0,0	32,0
AMC11	0,0	2,0
AMC12	0,0	25,0
AMC13	5,0	14,5
AMC14	4,0	20,0
AMC15	3,0	26,5
AMC16	1,0	27,5
AMC17	1,0	21,0
AMC18	0,0	24,0
AMC19	0,0	18,0
AMC20	2,0	24,0
AMC21	0,0	10,5
AMC22	0,0	12,5
AMC23	0,0	15,5
AMC24	2,0	23,5

Met. ev. De proc. Tradicional		
alumno	pre test	post test
AMT01	0,0	12,0
AMT02	0,0	18,0
AMT03	0,0	4,0
AMT04	0,0	7,0
AMT05	0,0	14,0
AMT06	1,0	21,0
AMT07	2,0	19,0
AMT08	1,0	25,0
AMT09	0,0	17,0
AMT10	6,0	21,0
AMT11	0,0	20,0
AMT12	2,0	8,5
AMT13	0,0	0,0
AMT14	0,0	12,0
AMT15	6,0	30,0
AMT16	0,0	0,0
AMT17	0,0	14,0
AMT18	0,0	12,0
AMT19	0,0	12,0
AMT20	0,0	12,0
AMT21	0,0	24,0
AMT22	0,0	10,0
AMT23	0,0	0,0
AMT24	3,0	19,0

AMC25	3,0	26,0
AMC26	0,0	0,0
AMC27	2,0	11,5
AMC28	0,0	14,5
AMC29	1,0	30,0
AMC30	1,0	30,0
AMC31	0,0	9,0
AMC32	0,0	0,0
AMC33	5,0	12,0
AMC34	1,0	0,0
AMC35	4,0	18,5
AMC36	0,0	32,0
AMC37	6,0	19,0
AMC38	2,0	29,0

AMT25	0,0	10,0
AMT26	2,0	3,0
AMT27	2,0	22,5
AMT28	0,0	22,0
AMT29	0,0	0,0
AMT30	0,0	20,0
AMT31	1,0	23,5
AMT32	0,0	0,0
AMT33	0,0	8,0
AMT34	2,0	9,0
AMT35	0,0	25,0
AMT36	2,0	20,0
AMT37	1,0	9,0



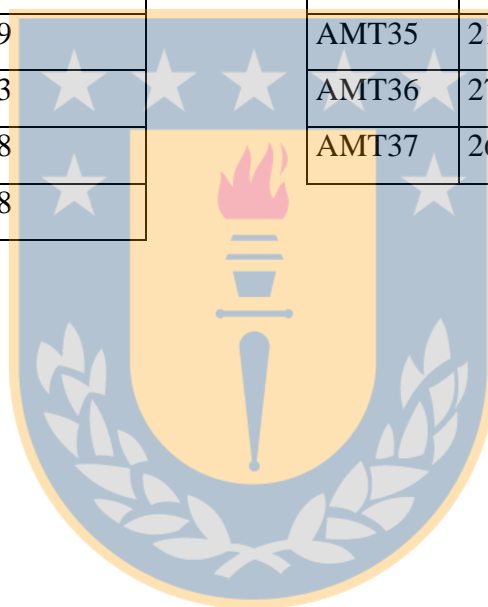
Resultados de escala de apreciación de la motivación de los estudiantes

metodología ev. De proc.		
Utilizando CATs		
alumno	pre test	post test
AMC01	19	20
AMC02	25	25
AMC03	25	26
AMC04	29	28
AMC05	22	23
AMC06	24	25
AMC07	0	0
AMC08	18	21
AMC09	20	22
AMC10	26	26
AMC11	21	20
AMC12	29	29
AMC13	25	25
AMC14	18	22
AMC15	26	26
AMC16	22	24
AMC17	27	29
AMC18	28	28
AMC19	21	20
AMC20	28	29
AMC21	18	20
AMC22	7	14
AMC23	19	19
AMC24	28	28

metodología ev. De proc.		
Tradicional		
alumno	pre test	post test
AMT01	26	28
AMT02	25	26
AMT03	23	22
AMT04	23	22
AMT05	22	21
AMT06	21	20
AMT07	27	28
AMT08	23	23
AMT09	23	23
AMT10	28	29
AMT11	23	24
AMT12	25	24
AMT13	26	25
AMT14	24	26
AMT15	28	28
AMT16	27	26
AMT17	14	14
AMT18	21	23
AMT19	17	13
AMT20	20	21
AMT21	26	27
AMT22	21	20
AMT23	20	21
AMT24	19	21

AMC25	24	27
AMC26	22	24
AMC27	25	25
AMC28	25	25
AMC29	28	27
AMC30	28	28
AMC31	23	21
AMC32	17	15
AMC33	23	25
AMC34	18	25
AMC35	29	29
AMC36	21	23
AMC37	27	28
AMC38	28	28

AMT25	22	25
AMT26	25	25
AMT27	27	27
AMT28	25	27
AMT29	22	24
AMT30	23	25
AMT31	22	22
AMT32	20	22
AMT33	19	16
AMT34	21	24
AMT35	21	21
AMT36	27	28
AMT37	26	27

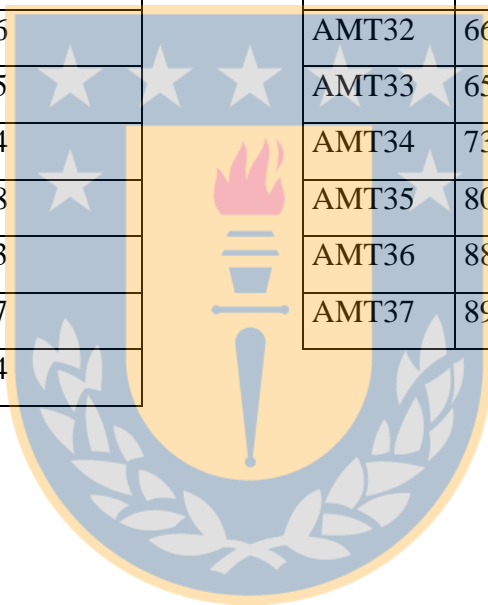


Resultados test de actitud hacia las matemáticas

metodología ev. De proc.		
Utilizando CATs		
alumno	pre test	post test
AMC01	61	65
AMC02	72	72
AMC03	76	76
AMC04	77	76
AMC05	62	62
AMC06	64	70
AMC07	0	0
AMC08	76	75
AMC09	68	71
AMC10	72	74
AMC11	76	68
AMC12	78	85
AMC13	91	90
AMC14	65	70
AMC15	64	71
AMC16	62	67
AMC17	79	85
AMC18	87	87
AMC19	56	57
AMC20	84	86
AMC21	65	68

metodología ev. De proc.		
Tradicional		
alumno	pre test	post test
AMT01	83	88
AMT02	78	88
AMT03	76	75
AMT04	75	74
AMT05	78	80
AMT06	78	80
AMT07	90	93
AMT08	76	78
AMT09	77	78
AMT10	85	92
AMT11	79	82
AMT12	84	88
AMT13	85	87
AMT14	82	83
AMT15	89	92
AMT16	85	85
AMT17	56	53
AMT18	76	79
AMT19	58	62
AMT20	78	77
AMT21	83	88

AMC22	39	44	AMT22	63	67
AMC23	73	73	AMT23	66	67
AMC24	85	86	AMT24	73	73
AMC25	64	71	AMT25	81	89
AMC26	68	72	AMT26	74	77
AMC27	63	65	AMT27	85	89
AMC28	86	84	AMT28	82	83
AMC29	88	88	AMT29	78	82
AMC30	80	82	AMT30	79	83
AMC31	75	73	AMT31	71	76
AMC32	71	66	AMT32	66	66
AMC33	84	85	AMT33	65	62
AMC34	95	94	AMT34	73	75
AMC35	66	68	AMT35	80	81
AMC36	72	73	AMT36	88	90
AMC37	62	77	AMT37	89	91
AMC38	71	74			



Anexo 11: Resultados prueba de normalidad

Instrumento	grupo que utilizó Técnicas de Evaluación en el Aula	Grupo que utilizó Evaluación de Proceso Tradicional
Pre escala de apreciación de la motivación de los estudiantes	$p < 0,0001$ Dist. No Normal	$p = 0,165$ Dist. Normal
Post escala de apreciación de la motivación de los estudiantes	$p < 0,0001$ Dist. No Normal	$p = 0,011$ Dist. No Normal
Pre test de actitud hacia las matemáticas	$p < 0,0001$ Dist. No Normal	$p = 0,039$ Dist. No Normal
Post test de actitud hacia las matemáticas	$p < 0,0001$ Dist. No Normal	$p = 0,034$ Dist. No Normal
Pre test de conocimiento de los elementos de la circunferencia	$p < 0,0001$ Dist. No Normal	$p < 0,0001$ Dist. No Normal
Post test de conocimiento de los elementos de la circunferencia	$p = 0,030$ Dist. No Normal	$p = 0,105$ Dist. Normal