



FACULTAD DE CIENCIAS  
INSTITUTO DE MATEMÁTICAS

**ROBÓTICA EDUCATIVA: UNA HERRAMIENTA PARA EL  
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE ÁNGULOS EN LOS NIVELES DE  
QUINTO Y SEXTO BÁSICO**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESOR DE MATEMÁTICA  
CON MENCIÓN EN INFORMÁTICA EDUCATIVA Y AL GRADO DE  
LICENCIADO EN EDUCACIÓN

INTEGRANTES: Florencia Barreiro Pérez

Anahí Carrasco Tapia

PROFESOR GUÍA: Luis Gallardo Astudillo

Valparaíso, 2019

## RESUMEN

Interesa saber de qué manera influye la robótica educativa en el aprendizaje significativo de ángulos en estudiantes de los niveles de quinto y sexto de Enseñanza General Básica (EGB). Para esto, se inicia la presente investigación con la pregunta orientadora ¿Cómo influye el uso de robótica educativa en el aprendizaje de geometría, específicamente ángulos, en estudiantes del segundo ciclo de Enseñanza General Básica?

Para dar respuesta a esta pregunta, se utilizó una secuencia didáctica de aprendizaje en forma de taller planificada en nueve sesiones, donde se incorporó el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por medio del software mBlock y robots mBot.

Con la finalidad de corroborar si la metodología logra su objetivo, se recurrió a dos instrumentos de evaluación que se aplicó a un grupo de estudiantes: Pre-cuestionario y Pos-cuestionario. Las producciones de los estudiantes se analizan de manera cuantitativa y cualitativa, esta última en base a las habilidades que deben adquirir en la sección de ángulos: resolver, argumentar y representar, para evidenciar si la presente propuesta mejora, no influye o empeora el rendimiento de los estudiantes en esta área de las matemáticas.

Los resultados de esta investigación evidenciaron que la estrategia pedagógica empleada por medio del uso de TIC, mejora el rendimiento de los estudiantes en geometría respecto a la adquisición de la noción de ángulo, con la finalidad de ser aplicada en otras asignaturas y en la vida cotidiana.

# INDICE

<b>RESUMEN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I: ANTECEDENTES</b> .....	<b>2</b>
1.1 Estado del arte .....	2
1.1.1 La metodología pedagógica y el trabajo colaborativo .....	3
1.1.1.1 Roles y conformación de equipo .....	4
1.1.2 Robótica Educativa (Mineduc) .....	4
1.1.3 Robótica Educativa en Matemáticas .....	5
1.2 Planteamiento del problema .....	6
1.3 Pregunta de investigación .....	7
1.4 Objetivos de la investigación .....	8
1.4.1 Objetivo general .....	8
1.4.2 Objetivos específicos .....	8
1.5 Delimitación del problema .....	9
1.5.1 Espacial .....	9
1.5.2 Temporal .....	9
1.5.3 Social .....	10
1.6 Limitaciones de la investigación .....	10
1.7 Justificación de la investigación .....	11
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>13</b>
2.1 Ángulos .....	13
2.2. Ángulos en el sistema educativo chileno .....	14
2.3 TIC en educación .....	15
2.4 Robótica .....	16
2.4.1 Robótica Educativa .....	16
2.5 Robótica Educativa y Matemática .....	20
2.6 mBlock .....	21
2.7 mBot .....	22
2.8 Teorías de Aprendizaje .....	24
2.8.1 Modelo por competencia .....	24
2.8.2 Teoría del Construccinismo .....	25
2.8.3 Aprendizaje por proyectos .....	28
2.8.4 Aprendizaje por descubrimiento .....	28
2.8.5 Aprendizaje significativo .....	28
2.8.6 Aprendizaje colaborativo .....	29
2.8.7 Mediación .....	30

2.9 Diferencia entre aprendizaje basado en problemas y aprendizaje por proyectos .....	33
2.10 Taxonomías .....	33
2.10.1 Taxonomía de Marzano .....	33
2.10.2 Taxonomía de Bloom para la era digital .....	38
<b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>42</b>
3.1 Propuesta metodológica de la investigación .....	42
3.2 Hipótesis de la investigación .....	43
3.3 Diseño de investigación .....	43
3.4 Procedimiento .....	44
3.5 Población y muestra.....	44
3.5.1 Población .....	44
3.5.2 Muestra.....	45
3.6. Técnicas de recolección de datos .....	46
3.6.1 Instrumentos de recolección de datos .....	47
3.6.2 Validez del instrumento.....	48
<b>CAPÍTULO IV: PROPUESTA DIDÁCTICA .....</b>	<b>50</b>
4.1 Descripción de la experiencia .....	50
4.2 Objetivos .....	50
4.2.1 Objetivo General.....	50
4.2.2 Objetivos Específicos.....	50
4.3 Plan de trabajo .....	51
4.4 Planificación secuencia didáctica.....	52
4.4.1 Sesión 1 .....	55
4.4.2 Sesión 2.....	57
4.4.3 Sesión 3.....	59
4.4.4 Sesión 4.....	61
4.4.5 Sesión 5.....	63
4.4.6 Sesión 6.....	65
4.4.7 Sesión 7 .....	67
4.4.8 Sesión 8.....	69
4.4.9 Sesión 9.....	71
<b>CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS .....</b>	<b>73</b>
5.1 Plan de análisis .....	73
5.1.1 Plan de análisis del Pre-cuestionario y Pos-cuestionario.....	73
5.1.2 Plan de análisis del cuestionario intermedio .....	74
5.1.3 Plan de análisis de la encuesta de apreciación .....	74
5.2 Análisis e interpretación de datos .....	74
5.2.1 Análisis pre-cuestionario.....	74

5.2.1.1	Análisis de preguntas seleccionadas.....	76
5.2.2	Análisis cuestionario intermedio .....	82
5.2.3	Análisis pos cuestionario .....	84
5.2.3.1	Análisis de preguntas seleccionadas.....	86
5.2.4	Análisis encuesta de apreciación.....	92
5.2.4.1	Análisis Item I .....	92
5.2.4.2	Análisis de preguntas seleccionadas .....	94
5.2.5	Análisis comparativo del Pre-cuestionario y Pos-cuestionario.....	98
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y PROYECCIONES .....</b>		<b>108</b>
6.1	Conclusiones.....	108
6.2	Proyecciones.....	109
<b>ANEXOS .....</b>		<b>111</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>121</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de procesamiento y dominios del conocimiento de la Taxonomía de Marzano y Kendall. ....	35
Tabla 2. Taxonomía de Marzano y Kendall. Verbos asociados a los niveles cognoscitivo .....	37
Tabla 3. Taxonomía de Bloom para la Era Digital.....	41
Tabla 4. Población de la investigación .....	45
Tabla 5. Muestra de la investigación.....	46
Tabla 6. Clasificación de las preguntas pre-cuestionario .....	75
Tabla 7. Análisis estadístico pre-cuestionario .....	75
Tabla 8. Análisis estadístico pregunta 6.....	76
Tabla 9. Análisis en base a habilidades pregunta 6 .....	77
Tabla 10. Análisis estadístico pregunta 8.....	78
Tabla 11. Análisis en base a habilidades pregunta 8 .....	78
Tabla 12. Análisis estadístico pregunta 4.....	79
Tabla 13. Análisis en base a habilidades pregunta 4 .....	79
Tabla 14. Análisis estadístico pregunta 10.....	80
Tabla 15. Análisis en base a habilidades pregunta 10.....	81
Tabla 16. Análisis estadístico pregunta 5.....	81
Tabla 17. Análisis en base a habilidades pregunta 5 .....	82
Tabla 18. Análisis estadístico 1 cuestionario intermedio.....	83
Tabla 19. Análisis estadístico 2 cuestionario intermedio.....	83
Tabla 20. Clasificación de las preguntas pos-cuestionario .....	85
Tabla 21. Análisis estadístico pos-cuestionario .....	85
Tabla 22. Análisis estadístico pregunta 1.....	86
Tabla 23. Análisis en base a habilidades pregunta 1 .....	87
Tabla 24. Análisis estadístico pregunta 4.....	88
Tabla 25. Análisis en base a habilidades pregunta 4 .....	88
Tabla 26. Análisis estadístico pregunta 6.....	89
Tabla 27. Análisis en base a habilidades pregunta 6 .....	89
Tabla 28. Análisis estadístico pregunta 7.....	90
Tabla 29. Análisis en base a habilidades pregunta 7 .....	91
Tabla 30. Análisis estadístico pregunta 8.....	91
Tabla 31. Análisis en base a habilidades pregunta 8 .....	92
Tabla 32. Análisis estadístico item I: encuesta de apreciación parte 1 .....	93
Tabla 33. Análisis estadístico item I: encuesta de apreciación parte 2 .....	93
Tabla 34. Análisis estadístico pre-cuestionario según respuestas de cada estudiante .....	100

Tabla 35. Análisis estadístico pos-cuestionario según respuestas de cada estudiante .....	102
Tabla 36. Análisis estadístico pre-cuestionario según la clasificación de las preguntas .....	104
Tabla 37. Análisis estadístico pos-cuestionario según la clasificación de las preguntas .....	105

## **INDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1. Vista del software mBlock.....	21
Ilustración 2. Habilidades de pensamiento de orden inferior y superior de la Taxonomía de Bloom para la era Digital .....	39
Ilustración 3. Sesión 1 .....	56
Ilustración 4. Sesión 1 .....	56
Ilustración 5. Sesión 2.....	58
Ilustración 6. Sesión 2.....	58
Ilustración 7. Sesión 3.....	60
Ilustración 8. Sesión 3.....	60
Ilustración 9. Sesión 4.....	62
Ilustración 10. Sesión 4 .....	62
Ilustración 11. Sesión 5.....	64
Ilustración 12. Sesión 5.....	64
Ilustración 13. Sesión 6.....	66
Ilustración 14. Sesión 6.....	66
Ilustración 15. Sesión 7 .....	68
Ilustración 16. Sesión 7 .....	68
Ilustración 17. Sesión 8.....	70
Ilustración 18. Sesión 8.....	70
Ilustración 19. Sesión 9.....	72
Ilustración 20. Sesión 9.....	72
Ilustración 21. Pregunta seleccionada 6: pre-cuestionario.....	76
Ilustración 22. Pregunta seleccionada 8: pre-cuestionario.....	77
Ilustración 23. Pregunta seleccionada 4: pre-cuestionario.....	78
Ilustración 24. Pregunta seleccionada 10: pre-cuestionario.....	80
Ilustración 25. Pregunta seleccionada 5: pre-cuestionario.....	81
Ilustración 26. Pregunta seleccionada 1: pos-cuestionario .....	86
Ilustración 27. Pregunta seleccionada 4: pos-cuestionario .....	87
Ilustración 28. Pregunta seleccionada 6: pos-cuestionario .....	88
Ilustración 29. Pregunta seleccionada 7: pos-cuestionario .....	90

Ilustración 30. Pregunta seleccionada 8: pos-cuestionario .....	91
Ilustración 31. Pregunta seleccionada 1 (item II): Encuesta de apreciación ...	94
Ilustración 32. Pregunta seleccionada 1 (item II): Encuesta de apreciación ...	94
Ilustración 33. Pregunta seleccionada 2 (item II): Encuesta de apreciación ...	95
Ilustración 34. Pregunta seleccionada 2 (item II): Encuesta de apreciación ...	95
Ilustración 35. Pregunta seleccionada 3 (item II): Encuesta de apreciación ...	96
Ilustración 36. Pregunta seleccionada 3 (item II): Encuesta de apreciación ...	96
Ilustración 37. Pregunta seleccionada 1 (item III): Encuesta de apreciación ..	97
Ilustración 38. Pregunta seleccionada 1 (item III): Encuesta de apreciación ..	97
Ilustración 39. Pregunta seleccionada 1 (item III): Encuesta de apreciación ..	98

## **INDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico 1. Clasificación de las preguntas pre-cuestionario .....	74
Gráfico 2. Análisis estadístico pre-cuestionario .....	75
Gráfico 3. Análisis estadístico pregunta 6 .....	76
Gráfico 4. Análisis estadístico pregunta 8 .....	78
Gráfico 5. Análisis estadístico pregunta 4 .....	79
Gráfico 6. Análisis estadístico pregunta 10 .....	80
Gráfico 7. Análisis estadístico pregunta 5 .....	81
Gráfico 8. Análisis estadístico 2 cuestionario intermedio .....	83
Gráfico 9. Clasificación de las preguntas pos-cuestionario .....	84
Gráfico 10. Análisis estadístico pos-cuestionario .....	85
Gráfico 11. Análisis estadístico pregunta 1 .....	86
Gráfico 12. Análisis estadístico pregunta 4 .....	88
Gráfico 13. Análisis estadístico pregunta 6 .....	89
Gráfico 14. Análisis estadístico pregunta 7 .....	90
Gráfico 15. Análisis estadístico pregunta 8 .....	91
Gráfico 16. Análisis estadístico pre-cuestionario según respuestas de cada estudiante .....	100
Gráfico 17. Análisis estadístico pos-cuestionario según respuestas de cada estudiante .....	102
Gráfico 18. Análisis estadístico pre-cuestionario según la clasificación de las preguntas .....	104
Gráfico 19. Análisis estadístico pos-cuestionario según la clasificación de las preguntas .....	105
Gráfico 20. Análisis comparativo preguntas de aplicación .....	106
Gráfico 21. Análisis comparativo preguntas de comprensión .....	106
Gráfico 22. Análisis comparativo preguntas de análisis .....	107