



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO**

**PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO BASADO EN  
REALIDAD AUMENTADA PARA EL DESARROLLO DE CAPACIDADES  
COGNITIVAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DEL SEGUNDO  
GRADO DE PRIMARIA DE LA I. E. N° 0004 TUPAC AMARU DE  
TARAPOTO, 2014**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS**

**AUTOR:**

Frank Alexiss Rojas Oclocho

**ASESOR:**

Ing. Luis Gibson Callacná Ponce

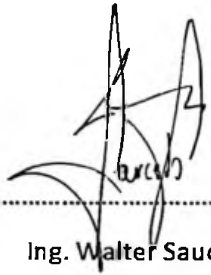
**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Emprendedorismo Tecnológico E Innovación Tecnológica

**TARAPOTO- PERÚ**

**2014**

**JURADO CALIFICADOR**



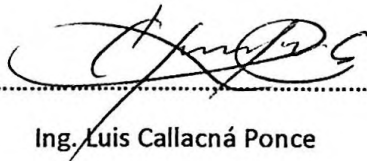
A stylized handwritten signature in black ink, consisting of several sharp, vertical strokes and a horizontal line across the middle.

Ing. Walter Saucedo Vega  
(Presidente)



A complex handwritten signature in black ink, featuring large, flowing loops and a prominent horizontal stroke.

Ing. César Bartra Schrader  
(Secretario)



A handwritten signature in black ink, characterized by a large, sweeping loop at the beginning and a horizontal line across the middle.

Ing. Luis Callacná Ponce  
(Vocal)

## **DEDICATORIA**

A mis padres y familiares por darme el apoyo incondicional, por inculcarme buenos valores y principios, por todas sus facilidades que me dieron para poder concluir con mis metas.

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto, por fortalecerme día a día para lograr mis objetivos y metas.

## **AGRADECIMIENTO**

Al Director y Docentes de la I.E. 0004 Túpac Amaru, por el apoyo constante y para aquellas personas que de una u otra forma apoyaron de este trabajo.

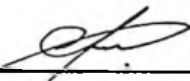
## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Frank Alexiss Rojas Oclocho con DNI N° 71213876, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Tarapoto, 20 Noviembre del 2014



---

Frank Alexiss Rojas Oclocho

## **PRESENTACIÓN**

Señores Miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis **“Implementación de un Sistema Informático Basado en Realidad Aumentada para El Desarrollo De Capacidades Cognitivas Matemáticas en Estudiantes del Segundo Grado de Primaria de la I. E. N°0004 Túpac Amaru De Tarapoto, 2014”** en cumplimiento del Reglamento de grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

El Autor

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA.....	I
JURADO CALIFICADOR.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN .....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
RESUMEN .....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
1.1 Problema .....	34
1.2 Hipótesis.....	36
1.3 Objetivos.....	36
<b>II. MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>37</b>
2.1. Variables .....	37
2.2. Operacionalización de Variables.....	37
2.3. Metodología .....	40
2.4. Tipos de Estudio.....	40
2.5. Diseño de Investigación .....	40
2.6. Población, Muestra y Muestreo.....	40
2.6.3. Muestreo: .....	41
2.6.4. Unidad de Análisis:.....	41
2.6.5. Criterios de Inclusión: .....	41
2.6.6. Criterios de Exclusión:.....	41
2.7. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	41
2.8. Métodos de Análisis de Datos .....	42
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>43</b>
<b>IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>94</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>96</b>

<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>98</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>99</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>101</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	41
TABLA N° 2: IMPORTANCIA DE LAS MATEMÁTICAS PARA LOS ESTUDIANTES.....	45
TABLA N° 3: IMPORTANCIA DE LAS MATEMÁTICAS PARA LOS ESTUDIANTES.....	46
TABLA N° 4: INTERÉS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA PARA LOS ESTUDIANTES.....	47
TABLA N° 5: SATISFACCIÓN AL RESOLVER PROBLEMAS MATEMÁTICOS.....	48
TABLA N° 6: INTERÉS POR ELIMINAR EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA ESCUELA.....	49
TABLA N° 7: INTERÉS POR PARTICIPAR Y EXPLICAR EL PROCEDIMIENTO PARA LA SOLUCIÓN DE UN EJERCICIO DE MATEMÁTICA.....	50
TABLA N° 8: SENSACIÓN DE FRUSTRACIÓN POR LA NO CULMINACIÓN DE UN EJERCICIO A TIEMPO.....	51
TABLA N° 9: OPINIÓN Y SENTIMIENTO NEGATIVO HACIA EL ÁREA DE MATEMÁTICA.....	52
TABLA N° 10: INTERÉS POR LAS ACTIVIDADES Y JUEGOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA.....	53
TABLA N° 11: DESENVOLVIMIENTO DE EMOCIONES.....	54
TABLA N° 12: ACTIVIDADES EN LA CLASE.....	55
TABLA N° 13: COMPORTAMIENTO DEL ESTUDIANTE EN CLASE.....	56
TABLA N° 14: CANTIDAD DE HORAS IMPARTIDAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN SEGUNDO GRADO.....	57
TABLA N° 15: CANTIDAD DE HORAS IMPARTIDAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN EL LABORATORIO DE CÓMPUTO.....	58
TABLA N° 16: CANTIDAD DE HOJAS UTILIZADAS POR EVALUACIÓN EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA.....	59
TABLA N° 17: TIEMPO DE PREPARACIÓN DE MATERIALES ESCRITOS Y DE LECTURA PARA LA CLASE DE MATEMÁTICA.....	60
TABLA N° 18: COSTO POR PREPARACIÓN DE MATERIALES ESCRITOS Y DE LECTURA PARA LA CLASE DE MATEMÁTICA.....	61
TABLA N° 19: CANTIDAD DE ACIERTOS PROMEDIADOS EN DIMENSIONES MATEMÁTICAS DE SEGUNDO GRADO.....	62
TABLA N° 20: IMPORTANCIA DE LAS MATEMÁTICAS PARA LOS ESTUDIANTES.....	89
TABLA N° 21: CUADRO COMPARATIVO DONDE SE VE EL PROGRESO DE LA PROPUESTA APLICADA, MIDIENDO LA DINÁMICA EN CLASE DE MATEMÁTICA.....	91
TABLA N° 22: NIVEL DE PROGRESO EN LAS DIMENSIONES MATEMÁTICAS DE SEGUNDO GRADO.....	92

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: PORCENTAJE DE IMPORTANCIA DE LAS MATEMÁTICAS PARA LOS ESTUDIANTES. ....	46
GRÁFICO N° 2: PORCENTAJE DE INTERÉS SOBRE LAS ACTIVIDADES IMPARTIDAS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA PARA LOS ESTUDIANTES. ....	47
GRÁFICO N° 3: PORCENTAJE DE SATISFACCIÓN AL RESOLVER CON ÉXITOS PROBLEMAS MATEMÁTICOS. ....	48
GRÁFICO N° 4: PORCENTAJE DE INTERÉS POR ELIMINAR EL ÁREA DE MATEMÁTICA EN LA ESCUELA. ....	49
GRÁFICO N° 5: PORCENTAJE DE INTERÉS POR PARTICIPAR Y EXPLICAR EL PROCEDIMIENTO PARA LA SOLUCIÓN DE UN EJERCICIO DE MATEMÁTICA. ....	50
GRÁFICO N° 6: PORCENTAJE DE FRUSTRACIÓN POR LA NO CULMINACIÓN DE UN EJERCICIO A TIEMPO. ....	51
GRÁFICO N° 7: PORCENTAJE DE OPINIÓN Y SENTIMIENTO NEGATIVO HACIA EL ÁREA DE MATEMÁTICA, POR PARTE DE LOS ESTUDIANTES. ....	52
GRÁFICO N° 8: PORCENTAJE DE INTERÉS POR LAS ACTIVIDADES Y JUEGOS EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA. ....	53
GRÁFICO N° 9: PORCENTAJE DE DESENVOLVIMIENTO EN CLASE POR PARTE DEL ESTUDIANTE. ....	54
GRÁFICO N° 10: PORCENTAJE DE DESENVOLVIMIENTO EN CLASE POR PARTE DEL ESTUDIANTE. ....	55
GRÁFICO N° 11: PORCENTAJE DE COMPORTAMIENTO DEL ESTUDIANTE EN CLASE. ....	56
GRÁFICO N° 12: PORCENTAJE HORAS IMPARTIDAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN SEGUNDO GRADO. ....	57
GRÁFICO N° 13: PORCENTAJE HORAS IMPARTIDAS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA EN EL LABORATORIO DE CÓMPUTO SEMANALMENTE. ....	58
GRÁFICO N° 14: PORCENTAJE DE HOJAS UTILIZADAS POR EVALUACIÓN EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA. ....	59
GRÁFICO N° 15: PORCENTAJE DE HORAS UTILIZADAS PARA LA PREPARACIÓN DE MATERIALES ESCRITOS Y DE LECTURA PARA LA CLASE DE MATEMÁTICA. ....	60
GRÁFICO N° 16: PORCENTAJE DE COSTO POR PREPARACIÓN DE MATERIALES ESCRITOS Y DE LECTURA PARA LA CLASE DE MATEMÁTICA. ....	61
GRÁFICO N° 17: PORCENTAJE DE ACIERTOS PROMEDIADOS EN DIMENSIONES MATEMÁTICAS. ....	62
GRÁFICO N° 18: PORCENTAJE DE MOTIVACIÓN, COMPARANDO EL ANTES Y EL DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA. ....	90
GRÁFICO N° 19: PORCENTAJE DE DINÁMICA, COMPARANDO EL ANTES Y EL DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA. ....	91
GRÁFICO N° 20: PORCENTAJE DE PROGRESO EN DIMENSIONES MATEMÁTICAS. ....	93

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE NEGOCIO .....	65
FIGURA N° 2: MODELO DE OBJETO DE NEGOCIO: MODULO CREAR PARTIDAS .....	65
FIGURA N° 3: MODELO DE OBJETO DE NEGOCIO: MODULO INICIAR PARTIDAS. ....	66
FIGURA N° 4: MODELO DE DOMINIO. ....	66
FIGURA N° 5: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE REQUERIMIENTO: MODULO ACCESOS .....	67
FIGURA N° 6: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE REQUERIMIENTO: MODULO ACCESOS .....	67
FIGURA N° 7: DIAGRAMA DE CLASES.....	68
FIGURA N° 8: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR CATEGORÍAS .....	68
FIGURA N° 9: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR JUGADA.....	69
FIGURA N° 10: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR JUGADAS .....	69
FIGURA N° 11: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR JUGADAS .....	69
FIGURA N° 12: DIAGRAMA DE DESPLIEGUE .....	70
FIGURA N° 13: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE NEGOCIO.....	71
FIGURA N° 14: MODELO DE OBJETO DE NEGOCIO: DATOS ESTRATÉGICOS.....	71
FIGURA N° 15: MODELO DE OBJETO DE NEGOCIO: MODULO INDICADORES .....	72
FIGURA N° 16: MODELO DE DOMINIO. ....	72
FIGURA N° 17: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE REQUERIMIENTO: DATOS ESTRATÉGICOS .....	73
FIGURA N° 18: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE REQUERIMIENTO: MÓDULO INDICADORES .....	73
FIGURA N° 19: DIAGRAMA DE CLASES.....	74
FIGURA N° 20: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR DIMENSIÓN .....	74
FIGURA N° 21: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR INDICADORES .....	75
FIGURA N° 22: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR INDICADORES .....	75
FIGURA N° 23: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE NEGOCIO.....	76
FIGURA N° 24: MODELO DE OBJETO DE NEGOCIO: MÓDULO ACCESOS .....	76
FIGURA N° 25: MODELO DE OBJETO DE NEGOCIO: MÓDULO PLATAFORMA .....	77
FIGURA N° 26: MODELO DE OBJETO DE NEGOCIO: MÓDULO SESIONES.....	77
FIGURA N° 27: MODELO DE DOMINIO. ....	78
FIGURA N° 28: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE REQUERIMIENTO: MÓDULO ACCESOS .....	78
FIGURA N° 29: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE REQUERIMIENTO: MÓDULO PLATAFORMA .....	79
FIGURA N° 30: DIAGRAMA DE CASO DE USO DE REQUERIMIENTO: MÓDULO SESIONES.....	79
FIGURA N° 31: DIAGRAMA DE CLASES.....	80

FIGURA N° 32: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR PERFIL.....	80
FIGURA N° 33: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR USUARIO .....	81
FIGURA N° 34: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR MENÚ.....	81
FIGURA N° 35: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR SISTEMAS .....	82
FIGURA N° 36: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR ACCESO MENÚ .....	82
FIGURA N° 37: DIAGRAMA DE COLABORACIONES: REGISTRAR ACCESO SISTEMAS.....	83
FIGURA N° 38: DIAGRAMA DE DESPLIEGUE .....	83
FIGURA N° 39: INGRESO AL SISTEMA REALIDAD AUMENTADA .....	84
FIGURA N° 40: MÓDULO PLATAFORMA.....	84
FIGURA N° 41: PLATAFORMA PARA CREAR PREGUNTAS Y RESPUESTAS .....	85
FIGURA N° 42: PLATAFORMA PARA CREAR USUARIOS.....	85
FIGURA N° 43: PLATAFORMA DE IDENTIFICACIÓN DE USUARIO, PARA INICIAR EL JUEGO. ....	86
FIGURA N° 44: PLATAFORMA DE JUEGO SIN CONEXIÓN CON LA CÁMARA KINECT .....	86
FIGURA N° 45: PANTALLA DE INICIO DEL SOFTWARE INFORMATIVO VÍA WEB. ....	87
FIGURA N° 46: PANTALLA DE ELECCIÓN DE MÓDULOS.....	87
FIGURA N° 47: MODULO INFORMATIVO DONDE SE VISUALIZA EL PROCESO DE DESARROLLO DE LAS CAPACIDADES MATEMÁTICAS DEL ALUMNO. ....	88
FIGURA N° 48: PANTALLA DE VISUALIZACIÓN DEL PROGRESO GENERAL DEL ESTUDIANTE POR CAPACIDADES. ....	88

## RESUMEN

En esta investigación, se desarrolla la implementación de un sistema informático basado en realidad aumentada para el desarrollo de capacidades cognitivas matemáticas en estudiantes del segundo grado de primaria. La implementación y aplicación del sistema basado en realidad aumentada propició un aprendizaje significativo, participativo y dinámico en los niños de segundo grado de primaria.

En este sentido se desarrolló una investigación de tipo pre experimental con una muestra igual al número de la población conformada por 87 niños del segundo grado de primaria, tres docentes y el director de la institución educativa. Para recoger la información se aplicó un pre test y un post test. El método utilizado es el deductivo, cuantitativo y descriptivo, utilizando la estadística para procesar la información y obtener el resultado de las encuestas.

Los resultados obtenidos muestran que existe una notable diferencia entre los máximos y mínimos promedios de los estudiantes comparando el pre test con el uso del sistema basado en realidad aumentada, siendo este último el que influye de manera óptima en el desarrollo de sus capacidades matemáticas.

Las conclusiones que se obtuvieron son, el sistema informático basado en realidad aumentada facilitó el desarrollo de capacidades cognitivas matemáticas en los estudiantes del segundo grado de primaria de la I.E. N°0004 Túpac Amaru, Tarapoto.

Asimismo se concluyó que los educandos del grupo experimental, haciendo uso del sistema basado en realidad aumentada evidenciaron un incremento en el desarrollo de sus capacidades matemáticas, mientras que con la clase tradicional dictada por el docente a cargo, sus capacidades también son desarrolladas pero se vieron limitadas en la parte emocional, disminuyendo el entusiasmo y dinámica a la clase.

En las sugerencias se exhorta a los docentes a utilizar el sistema basado en realidad aumentada, como una opción metodológica para desarrollar capacidades cognitivas matemáticas en los alumnos en el área de Lógico Matemática.

## ABSTRACT

In this research, the implementation of an information system based on augmented reality for the development of cognitive abilities in math students in the second grade is developed. The implementation and application of augmented reality based system led to a significant, participatory and dynamic in children learning second grade.

In this sense, a pre-experimental research was carried out with a sample equals the number of the population consisting of 87 children in the second grade, three teachers and the principal of the school. To collect information for a pre test and post test was applied. The method used is deductive, quantitative and descriptive statistics using to process information and get the results of the surveys.

The results show that there is a noticeable difference between the maximum and minimum averages of students comparing the pretest to the use of augmented reality based system, the latter being optimally influencing the development of their mathematical skills.

The conclusions obtained are the computer system based on augmented reality facilitated the development of cognitive abilities in mathematics students of the second grade of the IE No. 0004 Tupac Amaru, Tarapoto.

It was also concluded that students in the experimental group, using the based augmented reality system they showed an increase in the development of their mathematical abilities, while the traditional class taught by the teacher in charge, their abilities are also developed but were limited in the emotional part, decreasing the excitement and dynamics to the classroom.

The suggestions to teachers are encouraged to use the system based on augmented reality as a methodological option to develop cognitive skills in mathematics students in the area of Mathematical Logic.