



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Dispositivo Holográfico Interactivo para Mejorar el Aprendizaje en  
Estudiantes de Primer Grado de Primaria de la I.E.P Jan Komensky”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
DE SISTEMAS

AUTORES:

Br. GRACE BARTRA, Ronny

Br. TIRADO MIRANDA, Anthony Enrique

ASESOR ESPECIALISTA:

Mg. Ricardo Manuel Guevara Ruiz

ASESOR METODOLOGO:

Dr. Hugo José Luis Romero Ruiz.

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura y Servicios de Redes y Comunicaciones

Trujillo – Perú

2018

## **DEDICATORIA**

A Dios por darnos la vida e impulsarnos con fortalezas a seguir adelante, y gracias a ello obtendremos los logros que estamos anhelando y así sentir felicidad día a día.

Grace Bartra, Ronny.

Tirado Miranda, Anthony Enrique

## **AGRADECIMIENTO**

A nuestros docentes, que nos brindaron sus conocimientos para así lograr ser mejores personas y capaces de enfrentar los problemas en base a nuestro conocimiento adquirido a lo largo de todo el período académico universitario

A nuestros asesores por encaminarnos en este tramo que es muy importante para nuestras vidas profesionales y gracias a ellos poder demostrar una tesis de calidad a su vez aportando así a la sociedad.

Grace Bartra, Ronny

Tirado Miranda, Anthony Enrique

## **DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD**

Los autores Ronny Grace Bartra con DNI N° 48351375 y Anthony Enrique Tirado Miranda con DNI N° 73138635, tienen como finalidad acatar con la resolución actual considerar en el Cumplimiento de Grados y Títulos de esta Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería de Sistemas, manifestamos sujeto a compromiso que todo el presente expediente es válido y auténtico.

Asimismo, declaramos sujeto a compromiso que toda información presentada en la tesis es de carácter real y verídico.

Ante lo dicho aceptamos cumplimiento que esta tesis esté sujeta frente algún fraude, encubrimiento y carencia en los expedientes como también en la información presentada, por tal razón nos disponemos a lo establecido en las reglas institucionales de la Universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, Diciembre del 2018

---

Bach. Grace Bartra Ronny

DNI 48351375

---

Bach. Tirado Miranda Anthony Enrique

DNI 73138635

## **PRESENTACIÓN**

### **Señores Miembros del Jurado:**

Cumpliendo con las disposiciones del reglamento de Grado y Título de la Universidad César Vallejo – Trujillo, se pone a nuestra consideración la Tesis titulada:

“Dispositivo Holográfico Interactivo para Mejorar el Aprendizaje en Estudiantes de Primer Grado de Primaria de la I.E.P Jan Komensky”

Con el propósito de efectuar con los requisitos para recibir el Título de Ingeniero de Sistemas.

Esta tesis nos permitió mejorar el aprendizaje en estudiantes de primer grado de primaria con la utilización de un dispositivo holográfico interactivo proyector de imágenes tridimensionales a través de un prisma visible a 360 grados. De igual manera el presente documento está conformado por el capítulo de introducción, capítulo de método, capítulo de resultados, capítulo de discusión, capítulo de conclusiones y capítulo de recomendaciones que estarán presentes posteriormente.

Este trabajo se elaboró teniendo en cuenta nuestras habilidades obtenidas durante el tiempo de nuestra formación Académica Profesional; así también de la Institución Educativa quien nos permitió intercambiar conocimientos prácticos y datos relevantes, para ayudar a concluir este presente estudio.

**Br. Grace Bartra, Ronny**

**Br. Tirado Miranda, Anthony Enrique**

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	iv
PRESENTACIÓN .....	v
ÍNDICE GENERAL .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>15</b>
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	16
1.2. TRABAJOS PREVIOS: .....	19
1.2.1. Nivel local .....	19
1.2.2. Nivel nacional.....	20
1.2.3. Nivel internacional .....	23
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA.....	24
1.3.1. Holograma.....	24
1.3.1.1. Definición .....	24
1.3.1.2. Historia.....	25
1.3.1.3. Principios de la Holografía.....	26
1.3.2. Pirámide Holográfica.....	27
1.3.3. Educación.....	27
1.3.3.1. Objetivo de la educación .....	27
1.3.3.2. Educación Audiovisual en primaria.....	28
1.3.4. Aprendizaje.....	28
1.3.4.1. Problemática del aprendizaje escolar.....	28
1.3.5. La Enseñanza a través de un Holograma.....	28
1.3.5.1. Pepper’s Ghost Effect .....	29
1.3.6. Inteligencias múltiples.....	29
1.3.7. Aprendizaje Significativo.....	29
1.3.8. ISO 9126.....	30
1.3.9. Calidad de Aprendizaje.....	30
1.3.10. Tecnología y aprendizaje.....	30
1.3.11. Las TIC’s en el proceso de enseñanza.....	31
1.3.12. Metodología Ágil SCRUM .....	31

1.3.13.	Visual Studio .....	33
1.3.13.1.	Librería Speech.....	33
1.3.14.	Arquitectura de Software .....	33
1.4.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	36
1.5.	JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	36
1.6.	HIPÓTESIS.....	37
1.7.	OBJETIVOS .....	37
1.7.1.	Objetivo General .....	37
1.7.2.	Objetivos Específicos .....	37
<b>II.</b>	<b>MÉTODO .....</b>	<b>38</b>
2.1.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	39
2.2.	VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN .....	40
2.2.1.	Variables .....	40
2.2.2.	Operacionalización de variables.....	41
2.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	45
2.3.1.	Población.....	45
2.3.2.	Muestra .....	46
2.3.3.	Muestreo.....	46
2.3.4.	Unidad de análisis.....	46
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD .....	47
2.4.1.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	47
2.4.2.	Validez del instrumento .....	47
2.4.3.	Confiabilidad del instrumento .....	48
2.5.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS .....	51
2.6.	ASPECTOS ÉTICOS .....	52
<b>III.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>53</b>
3.1.	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA .....	54
3.1.1.	Flujo de Caja .....	54
3.1.2.	Análisis de Rentabilidad .....	55
3.2.	INDICADOR I: PROMEDIO DE PARTICIPACIONES CORRECTAS DE LOS ESTUDIANTES .....	58
3.3.	INDICADOR II: PROMEDIO DE NOTAS DEL EXAMEN DE CONTEO DE FIGURAS .....	64
3.4.	INDICADOR III: PROMEDIO DE NOTAS DEL EXAMEN DE CONJUGACIÓN DE VERBOS .....	70
3.5.	INDICADOR IV: NIVEL DE SATISFACCIÓN DE PADRES DE FAMILIA.....	76
<b>IV.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>84</b>
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>89</b>

<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>91</b>
<b>VII. REFERENCIAS .....</b>	<b>93</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>98</b>
Anexo 01: Artículo Científico .....	99
Anexo 02: Carta de Aceptación para el desarrollo de Proyecto de Investigación.....	108
Anexo 03: Formato de encuesta a los docentes .....	109
Anexo 04: Validación de encuesta por Licenciada Estadística .....	110
Anexo 05: Validación de encuesta por Docente de Ingeniería de Sistemas .....	113
Anexo 06: Validación de encuesta por Coordinador de TOE de la I.E.P Jan Komensky.....	116
Anexo 07: Diagrama de procesos .....	119
Anexo 08: Lista de lluvia de ideas .....	120
Anexo 09: Tabla de frecuencias .....	120
Anexo 10: Tabla de frecuencias ordenadas .....	121
Anexo 11: Diagrama de Pareto.....	122
Anexo 12: Espina de Ishikawa .....	123
Anexo 13: Árbol de Problemas .....	127
Anexo 14: Árbol de objetivos.....	128
Anexo 15: Formato de Registro de participaciones correctas .....	129
Anexo 16: Formato de Registro de notas de examen de conteo de figuras del curso de Razonamiento Matemático.....	131
Anexo 17: Formato de Registro de notas de examen de conjugación de verbos del curso de Comunicación .....	133
Anexo 18: Entrevista a las docentes de Primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensky.....	135
Anexo 19: Sprints de SCRUM .....	136
Anexo 20: Evidencias de la aplicación del Dispositivo Holográfico Interactivo.....	138

Anexo 21: Carta de traducción al inglés del resumen.....	139
Anexo 22: Carta de aceptación del producto terminado .....	141
Anexo 23: Fotografías del Dispositivo Holográfico.....	143
Anexo 24: Estructura de costos .....	144
Anexo 25: Fragmentos del Código fuente.....	149
Anexo 26: Matriz de Consistencia.....	153
Anexo 27: Manual de Instalación de Software.....	157
Anexo 28: Manual de Usuario.....	172

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N°1: PROBLEMA, CAUSA Y CONSECUENCIA.....	17
TABLA N°2: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	41
TABLA N°3: INDICADORES DE VARIABLES .....	43
TABLA N°4: TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	47
TABLA N°5: ESCALA DE LIKERT.....	47
TABLA N°6: ESCALA DE VALORACIÓN DEL ALFA DE CRONBACH .....	50
TABLA N°7: PRUEBAS DE NORMALIDAD .....	51
TABLA N°8: CRITERIOS PARA DETERMINAR NORMALIDAD .....	51
TABLA N°9: RESULTADOS DE PRUEBA DE SHAPIRO WILK .....	52
TABLA N°10: FLUJO DE CAJA.....	54
TABLA N°11: DATOS RECOLECTADOS – INDICADOR I .....	59
TABLA N°12: PRUEBA DE WILCOXON – INDICADOR I.....	61
TABLA N°13: RESULTADOS DE DATOS RECOLECTADOS – INDICADOR I .....	63
TABLA N°14: DATOS RECOLECTADOS – INDICADOR II.....	65
TABLA N°15: PRUEBA DE WILCOXON – INDICADOR II .....	67
TABLA N°16: RESULTADOS DE DATOS RECOLECTADOS – INDICADOR II .....	69
TABLA N°17: DATOS RECOLECTADOS – INDICADOR III.....	71
TABLA N°18: PRUEBA DE WILCOXON – INDICADOR III .....	73
TABLA N°19: RESULTADOS DE DATOS RECOLECTADOS – INDICADOR III.....	75
TABLA N°20: TABULACIÓN DE PREGUNTAS A PADRES DE FAMILIA - PRETEST .....	78
TABLA N°21: TABULACIÓN DE PREGUNTAS A PADRES DE FAMILIA - POSTEST .....	79
TABLA N°22: DATOS RECOLECTADOS – INDICADOR IV .....	80
TABLA N°23: PRUEBA DE WILCOXON – INDICADOR IV .....	81
TABLA N°24: RESULTADOS DE DATOS RECOLECTADOS – INDICADOR IV.....	82
TABLA N°25: COMPARACIÓN DEL INDICADOR I.....	85
TABLA N°26: COMPARACIÓN DEL INDICADOR II .....	86
TABLA N°27: COMPARACIÓN DEL INDICADOR III .....	87
TABLA N°28: COMPARACIÓN DEL INDICADOR IV .....	88
TABLA N°29: TABLA DE FRECUENCIAS .....	120
TABLA N°30: TABLA DE FRECUENCIAS ORDENADAS .....	121
TABLA N°31: TABLA DE REGISTRO DE PARTICIPACIONES CORRECTAS .....	129
TABLA N°32: TABLA DE REGISTRO DE NOTAS DE EXAMEN DE CONTEO DE FIGURAS.....	131
TABLA N°33: TABLA DE REGISTRO DE NOTAS DE EXAMEN DE CONJUGACIÓN DE VERBOS .....	133
TABLA N°34: TABLA DE ACTIVIDADES SCRUM.....	136
TABLA N°35: COSTOS DE INVERSIÓN – HARDWARE .....	144
TABLA N°36: COSTOS DE INVERSIÓN – SOFTWARE .....	144
TABLA N°37: COSTOS DE INVERSIÓN – RECURSOS HUMANOS .....	145
TABLA N°38: COSTOS DE INVERSIÓN – MATERIALES.....	145
TABLA N°39: SERVICIOS Y OTROS .....	146
TABLA N°40: COSTOS DE INVERSIÓN – CONSUMO ELÉCTRICO .....	146
TABLA N°41: COSTOS DE OPERACIÓN - CONSUMO ELÉCTRICO MENSUAL .....	146
TABLA N°42: COSTOS DE OPERACIÓN – COSTOS DE MANTENIMIENTO .....	147
TABLA N°43: COSTOS DE OPERACIÓN - COSTO DE DEPRECIACIÓN .....	147
TABLA N°44: COSTO DE AHORRO EN MEDICIÓN DE TRABAJO MENSUAL .....	148

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N°1: PROCESO DE LA ARQUITECTURA DE SOFTWARE .....	35
FIGURA N° 2: ARQUITECTURA MÚLTIPLE .....	35
FIGURA N°3: MODELO DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....	39
FIGURA N°4: DATOS DE ENCUESTAS DE POSTEST EN SPSS .....	48
FIGURA N°5: PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS DE FIABILIDAD .....	48
FIGURA N°6: ALFA DE CROMBACH .....	49
FIGURA N°7: ALFA DE CROMBACH .....	50
FIGURA N°8: TASA INTERNA DE RETORNO.....	56
FIGURA N°9: PRUEBA DE NORMALIDAD – INDICADOR I.....	59
FIGURA N°10: PRUEBA DE RANGOS WILCOXON EN SPSS– INDICADOR I.....	62
FIGURA N°11: ESTADÍSTICOS DE PRUEBA WILCOXON EN SPSS – INDICADOR I.....	62
FIGURA N°12: PRUEBA DE NORMALIDAD – INDICADOR II .....	65
FIGURA N°13: PRUEBA DE RANGOS WILCOXON EN SPSS– INDICADOR II.....	68
FIGURA N°14: ESTADÍSTICOS DE PRUEBA WILCOXON EN SPSS – INDICADOR II.....	68
FIGURA N°15: PRUEBA DE NORMALIDAD – INDICADOR III .....	71
FIGURA N°16: PRUEBA DE RANGOS WILCOXON EN SPSS– INDICADOR III .....	74
FIGURA N°17: ESTADÍSTICOS DE PRUEBA WILCOXON EN SPSS – INDICADOR III.....	74
FIGURA N°18: PRUEBA DE RANGOS WILCOXON EN SPSS– INDICADOR IV .....	81
FIGURA N°19: ESTADÍSTICOS DE PRUEBA WILCOXON EN SPSS – INDICADOR IV .....	82
FIGURA N°20: COMPARACIÓN DEL INDICADOR I .....	85
FIGURA N°21: COMPARACIÓN DEL INDICADOR II .....	86
FIGURA N°22: COMPARACIÓN DEL INDICADOR III.....	87
FIGURA N°23: COMPARACIÓN DEL INDICADOR III .....	88
FIGURA N°24: CARTA DE ACEPTACIÓN.....	108
FIGURA N°25: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR LICENCIA ESTADÍSTICA – PARTE I.....	110
FIGURA N°26: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR LICENCIA ESTADÍSTICA – PARTE II.....	111
FIGURA N°27: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR LICENCIA ESTADÍSTICA – PARTE III .....	112
FIGURA N°28: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR DOCENTE INGENIERÍA DE SISTEMA – PARTE I .....	113
FIGURA N°29: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR DOCENTE INGENIERÍA DE SISTEMA – PARTE II.....	114
FIGURA N°30: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR DOCENTE INGENIERÍA DE SISTEMA – PARTE III.....	115
FIGURA N°31: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR COORDINADOR DE TOE DE LA I.E.P JAN KOMENSKY – PARTE I .....	116
FIGURA N°32: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR COORDINADOR DE TOE DE LA I.E.P JAN KOMENSKY – PARTE II.....	117
FIGURA N°33: VALIDACIÓN DE ENCUESTA POR COORDINADOR DE TOE DE LA I.E.P JAN KOMENSKY – PARTE III.....	118
FIGURA N°34: DIAGRAMA DE PROCESO DE USO DE ANA .....	119
FIGURA N°35: DIAGRAMA DE PROCESO DE AÑADIR COMANDO .....	119
FIGURA N°36: DIAGRAMA DE PARETO .....	122
FIGURA N°37: ESPINA DE ISHIKAWA – PROBLEMA 1 .....	123
FIGURA N°38: ESPINA DE ISHIKAWA – PROBLEMA 2 .....	124
FIGURA N°39: ESPINA DE ISHIKAWA – PROBLEMA 3 .....	125
FIGURA N°40: ESPINA DE ISHIKAWA – PROBLEMA 4 .....	126
FIGURA N°41: ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	127
FIGURA N°42: ÁRBOL DE OBJETIVOS.....	128
FIGURA N°43: FOTO DE LA ENTREVISTA CON LAS DOCENTES DE PRIMER GRADO .....	135
FIGURA N°44: REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE ACTIVIDADES SCRUM .....	137

FIGURA N°45: PRUEBA DEL DISPOSITIVO EN CONJUNTO AL SOFTWARE ANA .....	138
FIGURA N°46: INTERACCIÓN DE ANA CON LOS ESTUDIANTES.....	138
FIGURA N°47: CARTA DE TRADUCCIÓN AL INGLÉS DEL RESUMEN.....	139
FIGURA N°48: CONTINUACIÓN DE CARTA DE TRADUCCIÓN AL INGLÉS DEL RESUMEN .....	140
FIGURA N°49: CARTA DE ACEPTACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO – AUTOR GRACE.....	141
FIGURA N°50: CARTA DE ACEPTACIÓN DE PRODUCTO TERMINADO – AUTOR TIRADO.....	142
FIGURA N°51: FOTOGRAFÍAS DEL DISPOSITIVO HOLOGRÁFICO .....	143
FIGURA N° 52: CONEXIÓN CON LA BASE DE DATOS EN MySQL .....	149
FIGURA N° 53: FUNCIÓN QUE PERMITE CARGAR LOS COMANDOS INSERTADOS PREVIAMENTE EN LA BD..	149
FIGURA N° 54: FUNCIÓN DE RECONOCIMIENTO DE VOZ Y VALIDACIÓN DE COMANDOS EXISTENTES EN LA BD PARA SU CORRECTA INTERACCIÓN. ....	150
FIGURA N° 55: VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS Y RECONOCIMIENTO DE RESPUESTAS .....	151
FIGURA N° 56: VALIDACIÓN DE RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS PREVIAMENTE ESCUCHADAS POR ANA .	152

## RESUMEN

Una problemática nacional actual, es el nivel de aprendizaje desde el ciclo III de la educación básica regular; esta investigación se enmarca en ello. Los estudiantes de primer grado de primaria de la Institución Educativa Privada Jan Komensky ubicada en la Urbanización Santo Dominguito – Trujillo, tiene como punto crítico esta problemática respecto a dos materias los cuales son Razonamiento Matemático y Comunicación. Esta investigación fue realizada a lo largo de 4 meses con el objetivo principal de mejorar el aprendizaje con el desarrollo e implementación de un dispositivo holográfico interactivo llamado Ana a través de imágenes tridimensionales proyectadas en un prisma generando un holograma visible a 360 grados, logrando mejorar el aprendizaje en dichos estudiantes, basándonos en una investigación cuasi experimental tomando a dos grupos, uno experimental y otro de control, ambas con una muestra de 26 estudiantes. El dispositivo fue implementado en el salón correspondiente al grupo experimental; asimismo, para el desarrollo de este proyecto se tomó como marco de trabajo a la metodología Scrum, permitiendo dividir el trabajo en actividades para conseguir resultados favorables. Ana fue desarrollada en un entorno de desarrollo integrado llamada Visual Studio utilizando C# como lenguaje de programación empleando librerías para la interacción por voz, aplicando también la arquitectura de N capas, además implementada con otros programas componentes para su funcionalidad y usabilidad. Por último, se concluyó que al implementar el dispositivo holográfico interactivo se logró mejorar el aprendizaje en los estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensky.

Palabras Clave: Holograma, interacción, tridimensional, Scrum, C#

## ABSTRACT

A current national problem is the level of learning from cycle III of regular basic education; This research is part of that. The first grade primary students of the "Jan Komensky" Private Educational Institution, located in the Santo Dominguito district of Trujillo, are at a critical point with their learning levels of two subjects; Mathematical Logic, and Communication. This research was carried out over 4 months with the main objective of improving learning with the development and implementation of an interactive holographic device called Ana through three-dimensional images projected in a prism generating a hologram visible at 360 degrees, to improve learning in these students, based on a quasi-experimental research taking two groups, one experimental and one control, both with a sample of 26 students. The device was installed in the experimental group's classroom. Scrum methodology was used as a framework for the development of this project, allowing the work to be divided into activities in order to achieve favorable results. "Ana" was developed in an integrated development environment called Visual Studio, using C# as programming language, libraries for voice interaction, and N-layer architecture, and also implementing other component programs for functionality and usability. It was concluded that, by implementing the interactive holographic device, it was possible to improve learning in first grade students of the "Jan Komensky" Private Educational Institution.

Keywords: Hologram, interaction, three-dimensional, Scrum, C#

# **I. INTRODUCCIÓN**

## 1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

En la actualidad, el Perú, se encuentran en una situación inquietante respecto a la educación; cada año en un salón de clases el docente aplica el mismo modelo tradicional para la enseñanza con sus estudiantes, siendo esta constante día a día; la tecnología ha ido obteniendo más ámbitos de aplicación a lo largo del tiempo, evolucionando cada objeto, área, contexto y otros que requieren de ella; los colegios utilizan tecnologías básicas pero no con frecuencia.

Actualmente, la mayoría de estudiantes en su inicio académico de nivel primario tienen dificultad en captar el contenido expuesto en una sesión de aprendizaje por el docente; por ello en algunos casos el rendimiento de estos no es el adecuado al momento de rendir sus exámenes de conocimiento, específicamente en los cursos de Razonamiento Matemático y Comunicación ya sea porque el niño tiene **distracción o falta de interés** en la clase presentada.

La enseñanza en las instituciones educativas en el Perú sigue siendo la tradicional, por ende, el estudiante aún aprende de manera monótona, los contenidos presentados en clase, esto ha generado hasta la deserción de estudiantes en algunos centros educativos; los métodos empleados en las instituciones no han evolucionado adecuadamente, estancándose en un ciclo repetitivo año tras año.

Según (Leliwa, y otros, 2014) nos dice que el aprendizaje de hoy es caracterizado por tener demanda en la sociedad como una formación continua, es decir que cada vez se amplía, conllevando que el progreso del conocimiento solicite de más y mejores métodos de aprendizaje; asimismo señala que para entender el sentido de la problemática se debe tener en cuenta la potencialidad en la explicación.

Los estudiantes se encuentran sumergidos en una enseñanza generalmente basada en un modelo tradicional; debido a esto, en muchas ocasiones estos tienden a perder el interés en el contenido expuesto en clase, llevando a un incumplimiento de los objetivos propuestos en una sesión de aprendizaje. Si bien muchos docentes tienen la habilidad de captar la atención de un estudiante, utilizando herramientas y métodos creativos y únicos para cada clase, pero exactamente estamos hablando de un porcentaje mínimo de estos.

Si miramos en nuestro alrededor nos encontramos en un mundo tecnológico presente en casi todas nuestras actividades diarias, y la educación no es la excepción a ello. Muchos de los estudiantes tienen acceso a tecnologías que en gran porcentaje de los casos no son utilizadas correctamente, esto les conlleva a una distracción del

objetivo de aprender respecto a un tema educativo, tanto en razonamiento matemático y comunicación; muchos de los estudiantes no llegan a captar lo expresado en una sesión de clase debido a la **falta de contenido didáctico** que este presenta; cabe señalar que un niño aprende cuando encuentra en su contenido actividades que atraen su interés llevándolo a absorber todo conocimiento dado. Cabe destacar que, no es siempre culpa de la metodología de la enseñanza en instituciones educativas, también existen distintos tipos de factores externos que pueden implicar en el desarrollo del aprendizaje del estudiante.

Por consiguiente, se presenta una tabla de problema, causa y consecuencia:

Tabla N°1: Problema, causa y consecuencia

PROBLEMA	CAUSA	CONSECUENCIA
Escaso número de participaciones correctas en por estudiante en una sesión de aprendizaje de primer grado de primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de concentración en clase.</li> <li>• No resuelven sus dudas en la respectiva sesión de aprendizaje.</li> </ul>	Desmotivación del estudiante para seguir aprendiendo.
Estudiantes con notas bajas en el curso de Razonamiento Matemático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distracciones en clase</li> <li>• Falta de dinámicas al desarrollar sesiones de R.M</li> </ul>	Desmotivación del estudiante para seguir aprendiendo.
Estudiantes con notas bajas en el curso de Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distracciones en clase</li> <li>• Falta de dinámicas al desarrollar sesiones de comunicación</li> </ul>	Desmotivación del estudiante para seguir aprendiendo.
Insatisfacción de padres de familia por bajas correspondiente a los	Bajo nivel de aprendizaje con respecto a los cursos de	Retiro del estudiante del plantel educativo.

cursos de Razonamiento matemático y Comunicación.	Razonamiento Matemática y Comunicación	
---	--	--

Elaboración: Propia

Fuente: 1.1. Realidad Problemática

Por ende, en esta investigación se desarrolló e implementó un dispositivo holográfico interactivo capaz de proyectar imágenes 3D con el objetivo de mejorar el aprendizaje en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensky, siendo utilizado en cada sesión de aprendizaje con la ayuda de los docentes por cada sección de dicha institución educativa. Ya que (Toledo, 2009) señala que un holograma como medio de enseñanza es totalmente didáctico, logrando que el estudiante capte y entienda.

## **1.2. TRABAJOS PREVIOS:**

### **1.2.1. Nivel local**

#### **Trabajo 1:**

#### **Título de Tesis**

“Videojuego Matemático Con Hologramas 3d Interactivos Usando Leap Motion Para Mejorar La Capacidad Matemática De Elaboración Y Uso De Estrategias En Alumnos Del Colegio Carlos Manuel Cox Rosse En El Periodo 2016 - Unidad I”.

**Autores:** Br. Arnold Joseph Cerna Contreras  
Br. Maiky Francis Esquivel León

#### **Institución**

Universidad Privada Antenor Orrego

#### **Resumen**

La presente investigación nos afirma que las alumnas de la institución educativa Carlos Manuel Cox Rosse presentan un bajo nivel de rendimiento académico según los datos recopilados en el año 2015 del tercer grado de primaria de esta institución, es alto el nivel de porcentaje que no puede superar las calificaciones, y que estas solo oscilan entre 11 y 13 de nota en la escala vigesimal, por ende no llegan a lo esperado con respecto a las metas que tiene la institución educativa, estas metas busca que el porcentaje de las estudiantes puedan lograr superar las notas descritas anterior mente llegando a calificativos entre A y AD, por ello es que se planteó y desarrollo un videojuego matemático con hologramas 3D interactivos adaptando las librerías de Leap Motion, y asi poder llegar al objetivo de incrementar la competencia matemática en estas estudiantes, tomando como muestra al alumnado del tercer grado de primaria de esta institución del periodo 2016-Unidad-I, Para desarrollar todo este proceso de implementación, emplearon la metodología SCRUM apoyados en los aportes de la metodología SUM, después de haber aplicado el videojuego al grupo experimental, dio como resultado un promedio de notas de este grupo de un 19.5 en la escala vigesimal, en comparación al grupo que no utilizo este videojuego matemático denominado grupo control el cual saco un promedio de 15.8 en la escala vigesimal en sus estudiantes. Por ello esta investigación llego a la

conclusión que si se pudo mejorar la capacidad en las matemáticas significativamente.

### **Aporte**

En esta investigación se hace referencia a los conocimientos e investigaciones de los tesisistas principalmente el subtema Pirámide Holográfica perteneciente a todo el punto 2.4 expuesta en la tesis de (Cerna Contreras, y otros, 2016).

## **1.2.2. Nivel nacional**

### **Trabajo 2:**

#### **Título de Tesis**

“Efecto Del Uso Del Sensor Kinect Para Mejorar La Atención Y Concentración En Los Niños Del Tercer Grado “A” De La Institución Divino Maestro – Mollepampa, Cajamarca, 2013”.

**Autor:** Guerrero Figueroa, Juan Carlos

#### **Institución**

Universidad Privada del Norte

#### **Resumen**

La presente investigación asegura que el aula del tercer grado de la institución educativa Divino Maestro, aplican poco los materiales tecnológicos al momento de desarrollar sus sesiones de aprendizaje, esto conlleva a que las clases no sean con tanto dinamismo y a su vez haga falta la didáctica, captando niveles bajos en la atención de estos estudiantes, por este motivo el presente trabajo de investigación tiene como objetivo aumentar los niveles de atención y concentración en el curso correspondiente a matemática del tercer grado “A” de primaria de esta institución, implementando el uso del sensor Kinect, tomando como la muestra a todo el alumnado la sección descrita anteriormente, esto dio como resultado después de hacer un examen de pre y post test y según el valor de la media que dio en primera instancia 16.14 y luego de haber aplicado el post test dio como resultado 16.94, la investigación pudo concluir que la atención y concentración de estos estudiantes pudo ser aumentada, dado a la capacidad que tiene una variable explicativa

respecto a la otra que es de  $0.4916^2 = 0.2416$  dando en que la capacidad ha sido aumentado un 24%.

### **Aporte**

Dicho lo siguiente se tomara como referencia de este proyecto de tesis la metodología SCRUM utilizada en el desarrollo de este, expuesta en la tesis de (Guerrero Figueroa, 2013).

### **Trabajo 3:**

#### **Título de Tesis**

“Sistema hipermedia adaptativo para mejorar el proceso de aprendizaje en el área de ciencia y ambiente de tercer grado de nivel primario, basado en estilos de aprendizaje, en la Institución Educativa Jesús de Nazaret 2015”.

**Autor:** Amaya Vargas, Gary Alejandro

#### **Institución**

Universidad César Vallejo

#### **Resumen**

El presente trabajo de investigación se basó en los estilos de aprendizaje que tiene la institución educativa Jesús de Nazaret, este tipo de estilo refleja la poca utilización de materiales tecnológicos en las aulas al momento de desarrollar una sesión de aprendizaje, por este motivo los estudiantes no llegan a niveles de aprendizajes óptimos, para la investigación, fue considerado tres estilos de aprendizaje, auditivo, visual y kinestésico, fue necesario la participación de alumnos de tercer grado A y B de primaria teniendo un total de 18 alumnos por sección dando como resultado de 36 estudiantes para el esta investigación tomo como su muestra, después de aplicar las pruebas correspondientes, hubo un 17% que prefería el estilo de aprender auditivamente, un 39% prefería aprender kinestesicamente y por ultimo un 44% prefería aprender visualmente e interactiva, por lo tanto según la significancia aproximada que es de 0.004 se acepta la hipótesis alternativa dando a entender que el sistema hipermedia adaptativo para mejorar el proceso de aprendizaje en el área de ciencia y ambiente del tercer grado de primaria influye positivamente en el proceso de aprendizaje.

### **Aporte**

Teniendo en cuenta lo expuesto por esta tesis se toma como referencia las técnicas e instrumentos de recolección de datos y métodos de análisis de datos, expuesta en la tesis de (Amaya Vargas, 2015).

### **Trabajo 4:**

#### **Título de Tesis**

“Percepción Del Entorno Virtual De Aprendizaje (Eva) Y Su Relación Con Los Estilos De Aprendizaje En Alumnos De 4o Grado De Secundaria I. E “Fe Y Alegría 23” V.M.T 2014”.

**Autor:** Leslie Pilar Cautin Fouard  
Melissa Araceli Mendoza Huayanca

#### **Institución**

Universidad Cesar Vallejo

#### **Resumen**

El presente trabajo de investigación se realiza debido a la falta del uso de materiales tecnológicos que ayuden a mejorar el aprendizaje de los estudiantes de la institución educativa “Fe y Alegría 23” del distrito de Villa María del Triunfo, por ende el objetivo es determinar la relación que hay entre los diferentes estilos de aprendizaje que existen y un entorno virtual de aprendizaje en los alumnos del 4to grado de educación secundaria de esta institución, obteniendo como muestra el total de alumnado de grado mencionado anteriormente. Luego de haber realizado y aplicado cuestionarios de entornos virtuales constituidos por 23 preguntas y esta a su vez se tomó en la escala de Likert, comparando el cuestionario de estilos de aprendizaje el cual estuvo constituido por 80 preguntas en la escala dicotómica, la investigación llegó a la conclusión que si existe una evidencia significativa que afirma la percepción del entorno virtual si se relaciona con los estilos de aprendizaje en los estudiantes del cuarto grado de secundaria de esta institución.

### **Aporte**

Asimismo, se escoge como alusión a las técnicas e instrumentos de recolección de datos, expuesta en la tesis de (Cautin Fouard, y otros, 2014).

### 1.2.3. Nivel internacional

#### **Trabajo 5:**

##### **Título de Tesis**

“Sistema Didáctico De Hologramas Movil Aplicado Al Estudio De Mecanismos De Reacción De Moléculas En La Química Orgánica: Holoquim 2017”.

**Autor:** Victor Alejandro Corado Vásquez y Victor Bladimir Castellanos Albeño

##### **Institución**

Universidad de San Carlos de Guatemala

##### **Resumen**

El presente trabajo de investigación se compone de 5 capítulos referenciales a como Guatemala utiliza la tecnología y la química para así poder generar un impacto positivo, por ello el objetivo de este trabajo es desarrollar un sistema didáctico a base de hologramas aplicado al estudio de reacción de moléculas todo esto en la química orgánica, a través de la implementación de algunos métodos como el fantasma de Pepper, se llegó a la conclusión que esta aplicación podría generar un impacto en la química debido a sus simple uso y de fácil entendimiento. Luego de que la aplicación se haya subido a la play store se obtuvo en la primera semana un total de 15 descargas.

##### **Aporte**

Para esta investigación se toma como referencia, el efecto de fantasma de Pepper expuesta en la tesis de (Corado Vasquez, y otros, 2017).

#### **Trabajo 6:**

##### **Título de Artículo Científico**

“Educational Mobile Application of Augmented Reality Based on Markers to Improve the Learning of Vowel Usage and Numbers for Children of a Kindergarten in Trujillo”.

**Autor:** Cieza, Edwin y Lujan, David

##### **Institución**

Universidad César Vallejo

## **Resumen**

El presente artículo científico se basó en la problemática de la escuela infantil Juana Alarco de Dammert, este, fue la falta de concentración y atención en niños mayores a 4 años dando como objetivo mejorar estas condiciones y así asegurar un mejor nivel comprensión hacia las vocales y números. Por ello se desarrolló una aplicación móvil educativa bajo la plataforma de desarrollo de la unidad. Luego de que la aplicación fue implementada se pudo concluir que fue posible aumentar y mejorar el nivel de rendimiento académico para la comprensión y atención de los niños hacia las vocales en un 27.60% y números en un 22.60%, el uso de la aplicación móvil de realidad aumentada ayudo a mejorar el nivel de comprensión y atención en vocales y números en niños mayores a 4 años.

## **Aporte**

Por consiguiente, este proyecto toma como referencia las experiencias y especificaciones principalmente expuestas en el artículo científico, asimismo la realización de este aplicada en un contexto orientada a niños con su rendimiento, expuesta en el artículo científico de (Cieza Mostacero, y otros, 2018)

## **1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA**

Para el desarrollo de esta investigación, fue de vital necesidad dominar y entender temas y términos que nos ayuden en la elaboración del mismo. De tal forma se recurrieron a fuentes informativas especializadas con el afán de obtener un proyecto adecuado.

### **1.3.1. Holograma**

#### **1.3.1.1. Definición**

Holograma en su descripción griega “Holos” que representa todo y “Gramma” que indica un mensaje escrito trazado, nos da a entender que un holograma representa una imagen proyectada completa en su totalidad.

Se le atribuye holograma a un conjunto de elementos físicos que refracta la luz moldeando una imagen. Existen diversos métodos de propulsión y reflexión de imágenes que son llamados holografía u hologramas ya que tienen una presencia óptica y una calidad que se refleja en tercera

dimensión. Por ejemplo, la técnica del fantasma de Pepper que usa superficies parcialmente reflectantes para mezclarlas y diseñar escenas del más allá. John Henry Pepper demostró, en 1860, que la técnica puede utilizarse para sobreponer componentes visuales sobre un ambiente físico (Corado Vasquez, y otros, 2017).

Danis Gabor, el estudioso creador e inventor de la holografía da a entender que la interacción de objetos y la luz puedan capturar y almacenar información del objeto que se complementan en ondas de luz (Yaroslavsky, 2009)

(Hariharan, 2002) Nos dice que, el diseño de un holograma es una imagen puesta en placa de fotografía o pieza plana de película produciendo una imagen proyectada que está en 3 dimensiones.

A todo esto podemos afirmar que el holograma o la holografía es un diseño compuesto de luz e imagen que al ser combinada realiza una proyección de forma tridimensional teniendo como base una superficie plana.

#### **1.3.1.2. Historia**

(Corado Vasquez, y otros, 2017) Nos señalan en su investigación que la holografía data del año de 1947, cuando Dennis Gabor científico británico desarrolló la teoría de esta mientras estaba trabajando en hacer un nuevo aporte y poder así mejorar la resolución de un microscopio de electrones. Pero este nuevo campo fue obstaculizado la década siguiente, porque las fuentes de luz en esa época no fueron completamente monocromáticas; esta fue aventajada en 1960 por los científicos rusos Bassov y Prokhorov, junto al científico estadounidense Towns por la aparición del rayo láser. El láser fue la solución ideal para el desarrollo de hologramas. Es así como salió a relucir el láser de rubí de pulsos desarrollado por el doctor Maiman que emitía una ráfaga de luz poderosa que duraba unos cuantos nanosegundos, logrando un congelamiento en el movimiento de las imágenes y daba como fruto un holograma. En 1967 fue diseñado el primer holograma donde se proyectaba una persona. Todo esto dio lugar a un nuevo método en la holografía al cual llamaron retrato holográfico pulsado.

En 1962, Emmett Leith y Juris Upatnieks de la Universidad de Michigan, fueron reconocidos por trabajar en un sistema de radar de lectura lateral. La holografía pudo utilizar este radar como un medio visual de tres dimensiones.

En ese mismo año, el doctor Yuri N. Denisyuk de Rusia, combinó el trabajo de Laureate Gabriel (1908) produciendo una fotografía de color natural. Este produjo una luz blanca de refracción holográfica y fue observada en la luz de una bombilla incandescente ordinaria.

Otro avance ocurrió en 1968, cuando el doctor Benton inventó la luz blanca de transmisión de hologramas, pudiéndose observar en una luz blanca ordinaria, crenado una imagen arcoíris. Esta invención hizo posible la producción en masa de hologramas.

En 1972, Lloyd Cross desarrolló un holograma integral produciendo imágenes con movimiento en tres dimensiones; las de dos dimensiones fueron grabadas en cintas fílmicas de película, y estas eran sintetizadas por el cerebro humano en imágenes 3D cuando estas la observaban.

Cabe resaltar que hoy en día se toma referencias como estas que a la par con la tecnología se sigue evolucionando y logrando proyectos que puedan ayudar a la sociedad y generar nuevos descubrimientos.

#### **1.3.1.3. Principios de la Holografía**

Según (Hariharan, 2002) para entender mejor a lo que se refiere con holografía se necesita saber 2 principios principales:

- La holografía se separa de las técnicas comunes y habituales de capturar imágenes, como la fotografía, porque en estas lo que se obtiene es la distribución de intensidad de la originalidad de la escena donde se realizó la foto.
- La holografía se basa en una única característica, y es la de registrar una fase, esta se puede describir como una extensión de ondas de luz de un objeto capturándolo el objeto con materiales de grabación, así mismo solo contestan a la

intensidad de la imagen, por ende se necesita transformar los datos de la fase en una intensidad con variaciones.

La holografía logra hacer esto mediante la interacción de la iluminación.

### **1.3.2. Pirámide Holográfica.**

La construcción de una pirámide holográfica en la actualidad tiene diferentes tipos de uso como por ejemplo, el publicitar en paneles algún tipo de contenido.

(Yang, y otros, 2017) Habla sobre un panel publicitario, que se pudo llevar a lo tridimensional gracias a una pirámide holográfica en el cual se proyectaron imágenes reconstruidas proyectadas en una pirámide viéndose en diferentes perspectivas.

Existe un dispositivo holográfico llamado “CHEOPTICS 360”, el cual funciona como un sistema de video holográfico, así mismo se resalta su forma piramidal invertida totalmente capaz de generar imágenes en tercera dimensión, ubicada en su espacio de proyección.

Una pirámide holográfica consiste en proyectar una imagen con visión de tres dimensiones dentro de su espacio de lanzamiento. Esta imagen puede ser vista a cualquier ángulo, es decir tiene una observación a 360° (Luftscreen, 2015).

### **1.3.3. Educación.**

#### **1.3.3.1. Objetivo de la educación**

La educación trata de poder encaminar a la persona humana a un ideal de perfección con una personalidad que sea distinguida, y que es capaz de poder convivir con los principios democráticos, con sus derechos y libertades fundamentales (Ara Pinilla, 2013).

La educación primaria conocida como educación básica es la que inicia en un estudiante su desenvolvimiento ante sus cursos básicos donde aprende a leer, escribir, razonar y a comprender conceptos culturales y sociales.

### **1.3.3.2. Educación Audiovisual en primaria**

(Bazalgette, 1991), en su libro titulado “Los medios audiovisuales en la educación primaria” señala que la educación audiovisual dentro de las instituciones de nivel primario tiene como fin identificar el mensaje que estos medios de comunicación percibidos por la vista transmiten y de cómo son recibidos para ser transformados y entendidos por los estudiantes.

Asimismo, nos da a entender que un medio visual aplicado a la educación primaria tiene como objetivo desarrollar en los estudiantes su pensamiento crítico y como principalmente su capacidad de creatividad.

### **1.3.4. Aprendizaje.**

El aprendizaje va evolucionando dependiendo a los avances del conocimiento científico-tecnológico, con sus aportes desde distintas áreas apuntando siempre al aprendizaje, el conocimiento y el valor que esto da en la actualidad en las sociedades.

El aprendizaje de hoy se caracteriza por tener demanda en la sociedad como una formación continua cada vez más amplia esto conlleva que el progreso del conocimiento solicite de más y mejores métodos aprendizajes (Leliwa, y otros, 2014).

#### **1.3.4.1. Problemática del aprendizaje escolar.**

Asimismo (Leliwa, y otros, 2014) señalan que para comprender el sentido de la problemática se debe tener en cuenta la importancia de la potencialidad explicativa y aun así son insuficientes para entender el aprendizaje escolar, algunas de las teorías psicológicas tuvieron un mayor alcance de conocimiento sobre el proceso de aprendizaje y actualmente al interior de un aula y sus procesos complejos ya no se pueden analizar a partir de estas teorías, por ende es esencial buscar otras alternativas de solución al respecto.

#### **1.3.5. La Enseñanza a través de un Holograma.**

(Toledo, 2009) Nos da entender que, un holograma como un medio de enseñanza es factible siempre y cuando analicemos correctamente la

situación didáctica que esta conllevaría en su utilización como herramienta que apoyen en los procesos pedagógicos.

Las investigaciones apuntan y demuestran que se necesita 7 veces menos tiempo para percibir lo esencial en un objeto tan solo captándolo de manera visual y que se demoraría más en entender si fuera de forma oral. También nos dice que el 83% de lo que un estudiante logra captar lo capta a través de su sentido visual, con estas herramientas de enseñanza se aprovechan las habilidades que nos da nuestro sentido visual.

#### **1.3.5.1. Pepper's Ghost Effect**

El sistema de funcionamiento de una pirámide holográfica hace uso del llamado Efecto Fantasma de (Pepper's Ghost Effect), una técnica de ilusionismo conocida desde el siglo XVI, comúnmente utilizada en teatros, cine, y trucos de magia. La destreza de reflejar la luz ha sido usada muchas veces causando una reflexión de un objeto para aparentar que está flotando en medio del aire sobre objetos reales (Finnberg, 2012).

#### **1.3.6. Inteligencias múltiples.**

En la actualidad hay muchas maneras de poder aprender y captar conocimiento por ello (Gardner, 2001) nos dice que no solo hay una manera de poder medir la inteligencia de una persona si no que existen muchas formas, como por ejemplo mediante el razonamiento matemático, la musical, la naturalista, la interpersonal, entre otras opciones de inteligencia.

#### **1.3.7. Aprendizaje Significativo.**

(Palmero, 2008) Esta teoría se basa en la psicología por que ocupa procesos que el sujeto aplica para aprender, estudia lo que ocurre en un aula cuando los estudiantes están aprendiendo, también aborda todos los campos, factores y elementos que garantizan la adaptación, y la retención del tema tratado en una sesión de clase impartida por el docente, de modo que adquiera un significado para el estudiante.

### **1.3.8. ISO 9126.**

Según (Figuroa, 2000) hablar de lo que es la calidad del software implica una necesidad de poder adquirir parámetros los cuales permiten establecerse con niveles mínimos para asegurar que un producto de este tipo logre alcanzar la calidad.

#### **Usabilidad**

En una revista de investigación de (Sanchez, 2011) define la usabilidad como característica que mide en cuanto a la calidad de la experiencia que pueda tener el usuario al momento de interactuar con el software

#### **Funcionabilidad**

(Figuroa, 2000) Describe la funcionalidad como un conjunto de atributos y que permite calificar si el producto es manejable junto a las funciones que este tiene satisfaciendo las necesidades del usuario final.

### **1.3.9. Calidad de Aprendizaje.**

La calidad en el aprendizaje es uno de los retos y prioridades del sistema educacional por ende (Morales, 2007) infiere que la educación básica debe concentrarse en adquirir modelos de aprendizaje con resultados efectivos para el óptimo incremento del conocimiento de un estudiante como la capacidad de raciocinio, aptitudes y valores.

### **1.3.10. Tecnología y aprendizaje.**

Según (Pérez, 2013) de la universidad de Extremadura en su informe sobre las nuevas tecnologías en el proceso de aprendizaje dice que es muy importante la adaptación a las tendencias actuales y que la tecnología nos ofrece una herramienta cognitiva para este proceso obligatorio de acuerdo al impacto que esto tiene en la evolución de la enseñanza – aprendizaje.

### **1.3.11. Las TIC's en el proceso de enseñanza.**

El artículo de la revista de educación “LAURUS” redactada por (Castro, y otros, 2007) dice que la incorporación de las tecnologías de información y comunicación dentro del ámbito del aprendizaje es parte de las necesidades de la misma sociedad al estar en contacto con el uso y manejo de una vasta información, por ende las TIC's se toma como herramienta o medio para un ambiente ideal respecto al desarrollo educativo dependiendo al tipo de tecnología a utilizarse.

### **1.3.12. Metodología Ágil SCRUM**

(Blokehead, 2014), según el título de su libro “Scrum - ¡Guía definitiva de prácticas ágiles esenciales de Scrum!” señala una definición clara para esta metodología, Scrum es descrita como una estrategia flexible involucrando a un equipo de desarrollo que trabaja como si fueran uno solo con la finalidad de alcanzar un objetivo predeterminado.

Asimismo, señala los roles fundamentales en esta metodología ágil:

- Propietario del producto: También conocido y denominado en este libro como la “voz del cliente”. Es aquel de asumir responsabilidades como mostrarse como representante de los stakeholder.
- Scrum Master: Este es quien tiene la responsabilidad de que el equipo de desarrollo este por el buen camino hacia el objetivo, asimismo este es el encargado de fijarse que todo su equipo siga las reglas según Scrum.
- Equipo de desarrollo: Estos son los responsables de entregar de los PSI (incrementos potenciales a enviar). Cada miembro posee habilidades que sean correspondientes a las funciones ubicadas en las fases del desarrollo del producto.

Según nuestra experiencia en realización proyectos con utilización de metodologías ágiles, es conveniente para nuestra persona y este proyecto de investigación a realizar agregar un rol más como lo son las partes interesadas llamados también “Stakeholder”.

Según (Monte Galiano, 2016) Los valores de Scrum se dividen en:

Compromiso (Commiment): Para lograr un buen trabajo en equipo se necesita tener un nivel alto de compromiso con el proyecto.

Enfoque (Focus):

Tener la capacidad de poder dividir los problemas en diferentes partes más pequeñas y así poder tener la resolución de este mas especificado basándonos en un problema grande asumido por el equipo.

Organización abierta (Openness):

Se aprende del equipo de una manera continua nos decimos como nos encontramos, y que estamos haciendo para lograr un trabajo en equipo y así poder aprender unos a otros, pedimos ayuda y ofrecemos ayuda.

Respeto (Respect):

SE debe dar el respeto al compromiso y al trabajo que se realiza en equipo, y así hacer que respeten nuestro trabajo y el trabajo de los demás.

Coraje (Courage):

Trabajar en equipo nos ayuda a enfrentar los problemas que podamos encontrar individualmente y en equipo a lo largo del desarrollo de un proyecto, el coraje nos brinda lo necesario para poder afrontar esos retos que nos deja cada proyecto.

La comunicación SCRUM:

- EL método de planificación tradicional
  - Según (Ruler, 2014) la comunicación en scrum se divide en fases cada fase es consecutiva de la anterior y esta a su vez conforman un total de nueve pasos. Seguir estas fases nos ayuda a mejorar en cuanto a la planificación y relación con nuestro proyecto y stakeholders.

- Como primera fase se tiene que analizar la situación, los stakeholder y el proyecto para poder tener mejor ordenado nuestras ideas.
- Como segunda fase esta realizar un plan estratégico donde se puedan establecer las metas y objetivos que se debe cumplir, logrando formular estrategias de acción y estrategias de mensajes.
- La tercera fase consta de las tácticas, que significa primero implementar una estrategia de comunicación para luego desarrollar el plan estratégico.
- La cuarta y última fase consta de evaluar los planes que se vinieron desarrollando en las 3 fases anteriores.

### **1.3.13. Visual Studio**

#### **1.3.13.1. Librería Speech**

Según la página oficial de Microsoft la librería speech (System.Speech) es principalmente enfocada al reconocimiento de voz.

Para nosotros esta librería se encarga de gestionar el reconocimiento y reproducción de voz dentro de un sistema.

### **1.3.14. Arquitectura de Software**

Según (Semegn, 2012) la arquitectura de software como definición aún se encuentra ambigua debido a que se relacionan varios aspectos de sistemas de software por ende aún no existe una definición estándar universalmente.

Sin embargo (Mistrík, y otros, 2014), nos dice que la arquitectura del software tiene un gran significado en la industria del software propiamente dicho, y lo define como una importante sub – disciplina de la ingeniería de software, este también es considerado como un proceso disciplinado apoyándose en la creatividad con mucho más control y enfoque sobre los sistemas.

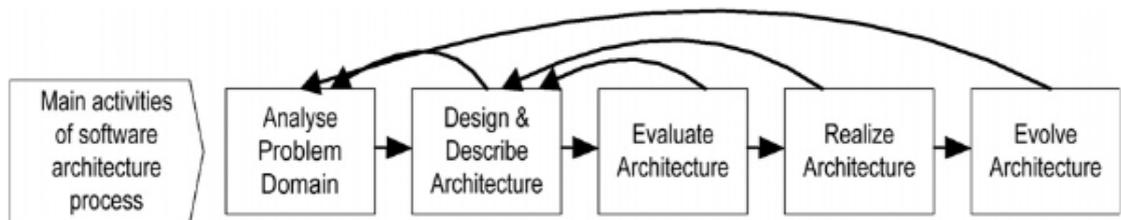
## **El proceso de la arquitectura de software.**

Es importante tener el entendimiento sobre el diseño que la arquitectura de software nos ofrece y que también es llamado el ciclo de vida del software.

Se debe tener en cuenta las actividades y fases que este tiene:

- Analizar la raíz del problema:
  - Esta actividad consta de una variedad de sub actividades y tareas que definirán la solución al problema presentado, entre sus principales actividades es definir correctamente los requerimientos.
  
- Diseño y descripción de la arquitectura:
  - El objetivo principal de esta actividad es hacer un diseño de arquitectura principal basado en ASRs, usando la apropiada documentación y las respectivas notaciones.
  
- Evaluación de la arquitectura:
  - La intención de esta actividad es asegurar que la arquitectura escogida dará solución al problema presentado.
  
- Desarrollar la arquitectura:
  - Durante esta fase se empieza a desarrollar la arquitectura alineándose a los requerimientos analizando anteriormente
  
- Mantenimiento de la arquitectura:
  - En esta fase se prioriza hacer una arquitectura de cambios basado en la gestión del conocimiento.

Figura N°1: Proceso de la Arquitectura de software

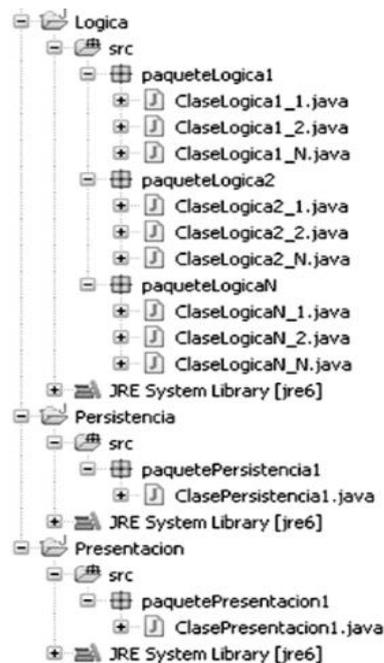


Fuente: (Mistrík, y otros, 2014)

Arquitectura multicapas:

- (Flórez Fernández, 2012) nos dice que esta arquitectura está basada en la arquitectura 3 capas, y que cada capa de esta arquitectura a su vez puede contener más capas.

Figura N° 2: Arquitectura múltiple



Implementación basada en proyectos de arquitectura de tres capas

Fuente: (Flórez Fernández, 2012)

- **Ejemplo:**
  - Al crear una aplicación web basado en esta arquitectura, se debe crear la capa de presentación, en esta se podría incluir

componentes para el respectivo uso de AJAX y así la capa de presentación estaría

Compuesta de la lógica exclusivamente de presentación.

- En el caso que se requiera una encriptación por seguridad en la capa lógica del negocio, se podría crear una nueva capa que contenga estos servicios de criptografía.
- Si luego se desearía implementar un patrón ORM (Object Relationship Mapping) en la capa de persistencia, es posible dividir esta capa separándola de la conexión de la base de datos, creando una capa adicional para así poder incluir las clases relacionales de mapeo de objetos.

#### **1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿De qué manera un dispositivo holográfico interactivo influye en el aprendizaje en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensky?

#### **1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

##### **Justificación Económica**

La I.E.P Jan Komensky, minimizará gastos en compras de productos tecnológicos de elevado costo, ya que dispositivo holográfico interactivo tiene como un valor presupuestal mínimo, al alcance de esta institución, logando incluir tecnologías de alta gama y didácticos.

##### **Justificación Tecnológica**

Se construyó un dispositivo holográfico interactivo, con recursos tecnológicos actuales, utilizando un prisma para reflejar imágenes tridimensionales proyectadas por un plasma en resolución full HD, asimismo se hizo uso de micrófono para conferencia, parlante, laptop con características específicas como CORE i3, RAM 4G y 500GB Hdd, además

de tecnologías virtuales como reconocimiento de voz y de un entorno de desarrollo Integrado al cual llamaremos asistente virtual “ANA”.

### **Justificación Técnica**

Para la interactividad que tendrá el dispositivo holográfico propuesto, se utilizó un entorno de desarrollo conveniente llamado Visual Studio, ya que este es utilizado con frecuencia para la realización de asistentes virtuales; además de programas de diseño de imágenes tridimensionales. Además, se optó por señalar y utilizar la metodología ágil SCRUM que fue aplicado al proyecto de investigación logrando un orden y cumplimiento con el objetivo propuesto.

## **1.6. HIPÓTESIS**

Con la implementación de un dispositivo holográfico interactivo se mejorará el aprendizaje en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensky.

## **1.7. OBJETIVOS**

### **1.7.1. Objetivo General**

Mejorar el aprendizaje en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensky con la implementación de un dispositivo holográfico interactivo.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- Incrementar el promedio de participaciones correctas de los estudiantes de primer grado de primaria.
- Incrementar el promedio de notas del examen de conteo de figuras correspondientes al curso de Razonamiento Matemático.
- Incrementar el promedio de notas del examen de conjugación verbos correspondientes al curso de Comunicación.
- Aumentar el nivel de satisfacción en los padres de familia con respecto a las notas de sus hijos.

## **II. MÉTODO**

## 2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de Investigación que se desarrollará será Experimental de tipo Cuasi experimental, refiriéndose a lo siguiente:

- Se tomó un grupo de control el cual se utilizara para las comprobaciones simultáneas con el grupo experimental.
- Se aplicó la variable independiente directamente al grupo experimental.
- Se realizó la medición de la variable dependiente hacia el grupo experimental y el grupo control.

Para el desarrollo de esta investigación se tomará en cuenta:

**GE:** Grupo Experimental

**GC:** Grupo de Control

**X:** Dispositivo Holográfico Interactivo

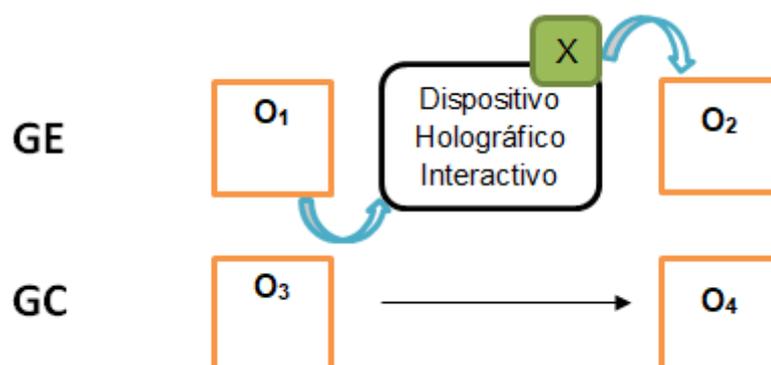
**O<sub>1</sub>:** Pre test del grupo experimental

**O<sub>2</sub>:** Pos test del grupo experimental

**O<sub>3</sub>:** Pre test del grupo control.

**O<sub>4</sub>:** Pos test del grupo control.

Figura N°3: Modelo del diseño de investigación



Fuente: 2.1 Diseño de Investigación

Elaboración: Propia

Dónde:

**O1:** Aprendizaje en los Estudiantes de Primer Grado de Primaria de la I.E.P Jan Komensky **antes** de poner en funcionamiento el Dispositivo Holográfico Interactivo.

**X:** Dispositivo Holográfico Interactivo

**O2:** Aprendizaje en los Estudiantes de Primer Grado de Primaria de la I.E.P Jan Komensky **después** de poner en funcionamiento el Dispositivo Holográfico Interactivo.

## 2.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

### 2.2.1. Variables

- **Variable Independiente:**

Dispositivo Holográfico Interactivo

- **Variable dependiente:**

Aprendizaje en estudiantes de primer grado de primaria.

### 2.2.2. Operacionalización de variables

Tabla N°2: Operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de Medición
<b>Aprendizaje en estudiantes de primer grado de primaria</b>	Es como un proceso debido a que cuando se aprende algo, este se integra a lo aprendido anteriormente pasándolo a conservar. (Leliwa, y otros, 2014)	Proceso por lo cual interactúan los niños para adquirir y aumentar conocimientos a través de una sesión de clase en I.E.P Jan Komensky	Aprendizaje Significativo	Promedio de participaciones correctas de los estudiantes	De Razón
				Promedio de notas del examen de conteo de figuras	
				Promedio de notas del examen de conjugación de verbos	
			Calidad de Aprendizaje	Nivel de satisfacción de padres de familia.	

<b>Dispositivo holográfico Interactivo</b>	Dispositivo que genera imágenes tridimensionales basado en la técnica llamada efecto Fantasma de Pepper.(Cerna Contreras, y otros, 2016)	Esta herramienta permitirá mejorar el aprendizaje en los niños de primaria del I.E.P Jan Komensky	Usabilidad	Pruebas de usabilidad	De Razón
			Funcionalidad	Pruebas funcionales	

Tabla N°3: Indicadores de variables

N°	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	OBJETIVO	TÉCNICA / INSTRUMENTO	TIEMPO EMPLEADO	MODO DE CÁLCULO
1	Promedio de participaciones correctas de los estudiantes ( <b>PPCE</b> )	Determinar el porcentaje de participaciones correctas de los estudiantes en una sesión de aprendizaje.	Incrementar el promedio de participaciones correctas de los estudiantes de primer grado de primaria	Observación / Registro de participaciones	Semanal	$PPCE = \frac{\sum_{i=1}^n (PCCE)_i}{n}$ <p><b>PPCE</b>= Promedio de participaciones correctas de los estudiantes.  <b>PCPCE</b>= Participaciones correctas de cada estudiante.  <b>n</b>= número total de Estudiantes</p>
2	Promedio de notas del examen de conteo de figuras ( <b>PNECF</b> )	Determinar el promedio total de las notas obtenidas por cada estudiantes respecto al examen de conteo de figuras del curso de Razonamiento matemático.	Incrementar el promedio de notas del examen de conteo de figuras correspondientes al curso de Razonamiento Matemático.	Observación / Registro de notas	Semanal	$PNECF = \frac{\sum_{i=1}^n (NECFCE)_i}{n}$ <p><b>PNECF</b>= Promedio de notas del examen de conteo de figuras  <b>NECFCE</b>= Nota de examen de conteo de figuras de cada estudiante.  <b>n</b>= número total de estudiantes</p>

3	Promedio de notas del examen de conjugación de verbos ( <b>PNECV</b> )	Determinar el promedio total de las participaciones correctas obtenidas por cada estudiante.	Incrementar el promedio de notas del examen de conjugación verbos correspondientes al curso de Comunicación	Observación / Registro de notas	Semanal	$PNECV = \frac{\sum_{i=1}^n (NECVCE)_i}{n}$ <p><b>PNECV</b>= Promedio de notas del examen de conjugación de verbos.</p> <p><b>NECVCE</b>= Nota de examen de conjugación de verbos por cada estudiante.</p> <p><b>n</b>= número total de estudiantes</p>
4	Nivel de satisfacción de padres de familia. ( <b>NSPF</b> )	Este indicador permitirá medir el nivel de satisfacción de padres de familia respecto a las notas de sus hijos.	Aumentar el nivel de satisfacción en los padres de familia respecto a las notas de sus hijos en sus exámenes de Raz. Matemático y Comunicación.	Encuesta / Cuestionario	Semanal	$NSPD = \frac{\sum_{i=1}^n (NSPF)_i}{n}$ <p><b>NDPS</b>= Nivel de satisfacción de padres de familia</p> <p><b>n</b>= número de encuestados</p>

## **2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **2.3.1. Población**

La población está constituida por los estudiantes de primaria (350 estudiantes) de la Institución Educativa Privada Jan Komensky ubicada en calle San Luis, El bosque Trujillo.

#### **I. Promedio de participaciones correctas de los estudiantes.**

La población para este indicador se consideró a 26 estudiantes de primer grado de primaria que obtengan una cierta cantidad de participaciones correctas en un periodo de 5 días correspondientes a una sesión de aprendizaje semanalmente.

N= 26
-------

#### **II. Promedio de notas del examen de conteo de figuras**

La población del mencionado indicador es de 26 estudiantes el cual pertenece a la cantidad de estudiante en un salón de primer grado, generando notas de acuerdo al examen de conteo de figuras perteneciente a una sesión de aprendizaje.

N= 26
-------

#### **III. Promedio de notas del examen de conjugación de verbos**

La población del mencionado indicador es de 26 estudiantes el cual pertenece a la cantidad de estudiante en un salón de primer grado, generando notas de acuerdo al examen de conjugación de verbos perteneciente a una sesión de aprendizaje.

N= 26
-------

#### **IV. Nivel de satisfacción de padres de familia.**

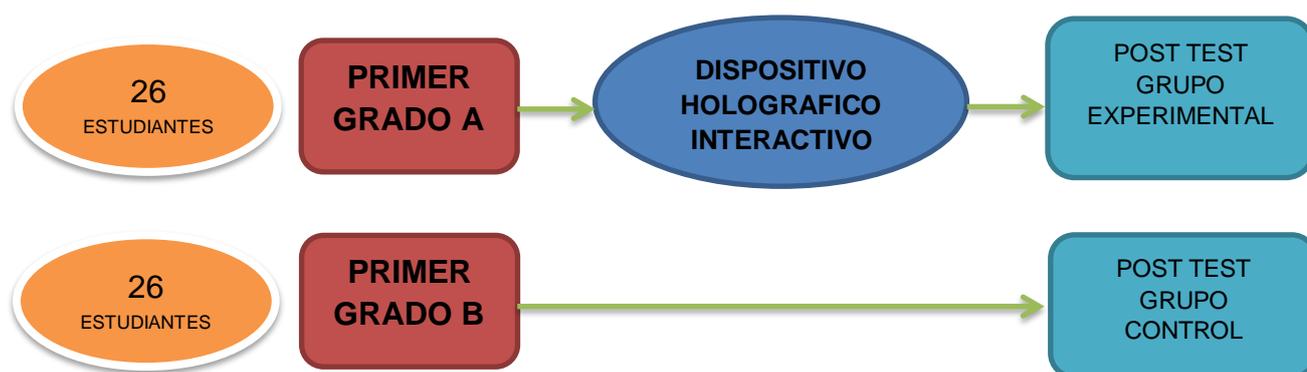
La población para este indicador se tomó a los 26 padres de familia (apoderado) de cada estudiante siendo un total equitativo al número de estudiantes de primer grado de primaria, aplicando una encuesta de 8 preguntas con el objetivo de medir el nivel de satisfacción de los padres de familia.

### 2.3.2. Muestra

Se toma como muestra definida a los **estudiantes de primer grado A** de nivel primario de la I.E.P Jan Komensky, correspondiente a un total de **26 alumnos**.

La muestra selecciona surge a partir de la problemática, asimismo del diseño de investigación donde es necesario dos grupos iguales y que estos tengan l misma cantidad de participantes, para ello se tomó como grupo experimental a los estudiantes de primer grado A y como grupo de control a primer grado B.

Por conclusión la muestra fue tomada de grupos ya formados antes del experimento, porque se adecuan a la problemática y al diseño de investigación.



### 2.3.3. Muestreo

Los estudiantes no son elegidos al azar, sino que son elegidos de grupos ya formados antes del experimento, es por ello que son de índole no probabilístico.

### 2.3.4. Unidad de análisis

Son los estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P “Jan Komensky”, El bosque Trujillo.

## 2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

### 2.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla N°4: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE	INFORMANTE
Encuesta	Cuestionario	Docentes de la I.E.P Jan Komensky y padres de familia	Docentes y padres de familia
Observación	Registro de participaciones	Estudiantes de primer grado de primaria	Estudiantes de la I.E.P Jan Komensky
	Registro de notas		

Fuente: 2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos valides y confiabilidad

Elaboración: Propia

### 2.4.2. Validez del instrumento

La encuesta y registro de participaciones fueron validadas y evaluadas por una Licencia Estadística, un docentes de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas y un docente de la Institución Educativa Privada Jan Komensky, obteniendo la aprobación de dichos instrumentos por unanimidad. Asimismo las encuestas fueron aplicadas teniendo en cuenta la escala de Likert.

Tabla N°5: Escala de Likert

- (5) Muy de acuerdo**
- (4) De acuerdo**
- (3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo**
- (2) En desacuerdo**
- (1) Muy en desacuerdo**

Fuente: 2.4.2 Opinión del experto

Elaboración: Propia

### 2.4.3. Confiabilidad del instrumento

Los datos que se obtuvieron al realizar la encuesta en el postest fueron procesados en el software IBM SPSS Statistics v.24, para luego determinar la confiabilidad de la encuesta.

Figura N°4: Datos de encuestas de postest en SPSS

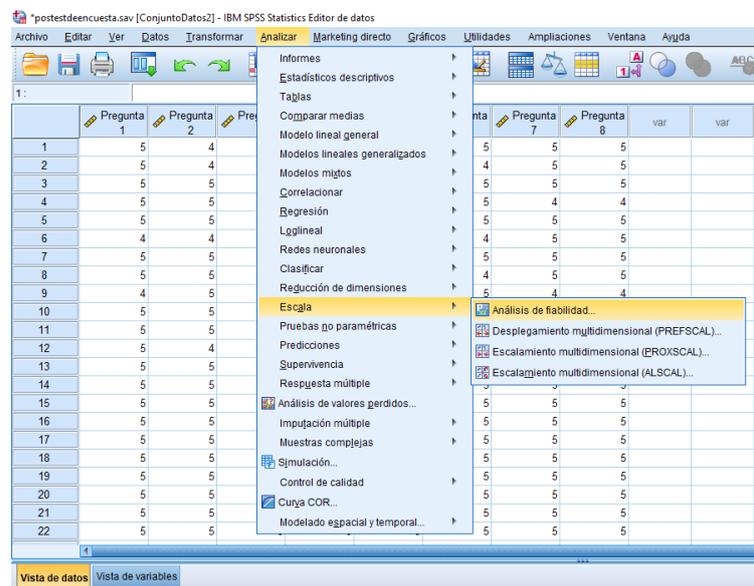
	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8
1	5	4	5	5	5	5	5	5
2	5	4	5	4	5	4	5	5
3	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	5	5	5	4	5	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	4	4	4	4	5	4	5	5
7	5	5	5	5	5	5	5	5
8	5	5	5	5	5	4	5	5
9	4	5	5	4	4	5	4	4
10	5	5	5	5	5	5	5	5
11	5	5	5	5	5	5	5	5
12	5	4	4	4	4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

Fuente: Encuesta Anexo N° 3

Elaboración: IBM SPSS Statistics v.24

En la siguiente figura se observa el procedimiento para obtener el análisis de fiabilidad de los datos que se recopilaron de la encuesta realizada a los padres de familia.

Figura N°5: Procedimiento para el análisis de fiabilidad

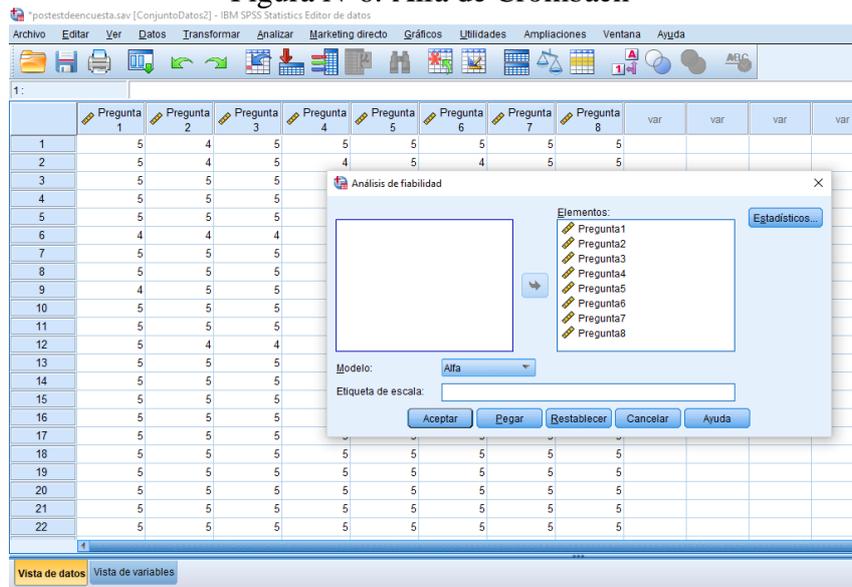


Fuente: Encuesta Anexo N° 3

Elaboración: IBM SPSS Statistics v.24

Ahora para obtener los resultados del Alfa de Cronbach, tenemos que seleccionar Escala y luego Análisis de fiabilidad. Por consiguiente seleccionamos Alfa y tenemos los siguientes resultados:

Figura N°6: Alfa de Cronbach

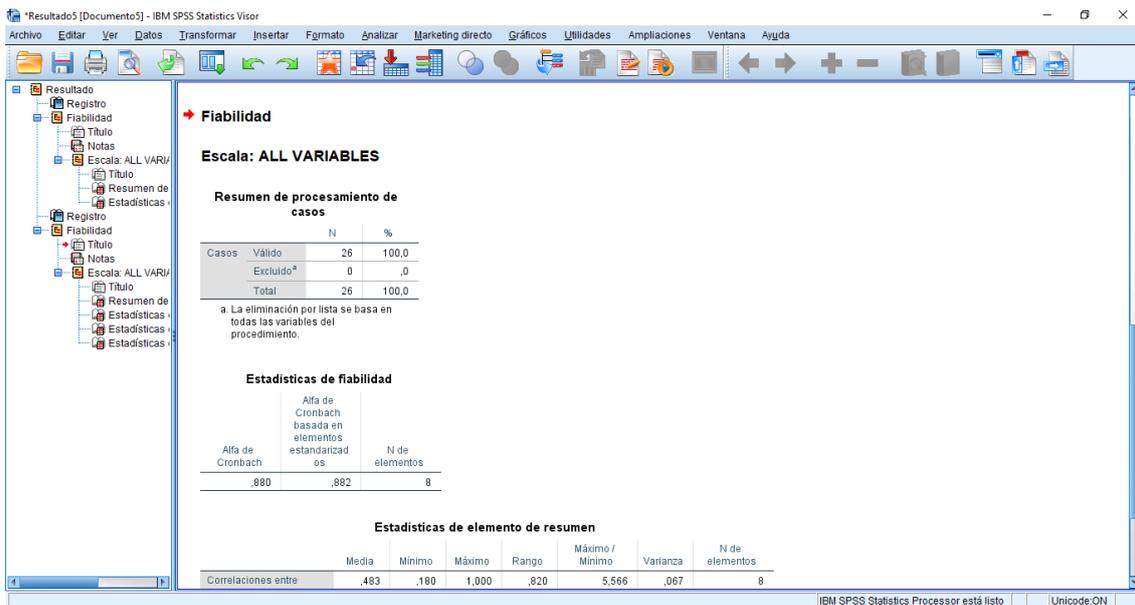


Fuente: Encuesta Anexo N° 3

Elaboración: IBM SPSS Statistics v.24

En la figura N° 6 podemos observar que el valor de Alfa de Cronbach de los datos que se analizaron obteniendo como resultado 0,880, por lo tanto según la escala de valoración, el valor de apreciación es **MUY BUENA**, siendo este test adecuado y consistente para el estudio.

Figura N°7: Alfa de Crombach



Fuente: Encuesta Anexo N° 3

Elaboración: IBM SPSS Statistics v.24

### Escala de Valoración:

Tabla N°6: Escala de valoración del Alfa de Cronbach

Valoración	Apreciación
[0.95 a +]	Muy Elevada
[0.90 – 0.95]	Elevada
[0.85 – 0.90]	Muy Buena
[0.80 – 0.85]	Buena
[0.75 – 0.80]	Muy respetable
[0.70 – 0.75]	Respetable
[0.65 – 0.70]	Mínimamente Aceptable
[0.40 – 0.65]	Moderada
[0.00 a 0.40]	Inaceptable

Elaboración: Propia

## 2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Según las pruebas de normalidad existen dos y son las siguientes:

Tabla N°7: Pruebas de normalidad

Kolmogorov - Smirnov	Chapiro Wilk
Muestras grandes (>30 individuos)	Muestras pequeñas (<30 individuos)

Elaboración: Propia

- **Chapiro Wilk:** Se realizara esta prueba ya que la muestra es menor a 30 individuos, asimismo se detalla los siguientes criterios que se determinó para esta Prueba de Normalidad.

Criterio para determinar Normalidad:

Para determinar con exactitud si los datos provienen o no de una exactitud normal tomamos como referencia los datos de pretest y postest del Indicador 1 que toma como referencia a las participaciones correctas de los estudiantes.

P -valor  $\Rightarrow \alpha$  Aceptar  $H_0$  = Los datos provienen de una distribución **normal**.

P - valor  $< \alpha$  Aceptar  $H_1$  = Los datos **No** provienen de una distribución **normal**

Tabla N°8: Criterios para determinar Normalidad

NORMALIDAD		
P –valor (Pretest)=0.002	<	$\alpha= 0.05$
P – valor (Postest)=0.00	<	$\alpha= 0.05$
Conclusión: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los datos <b>No</b> provienen de una distribución <b>normal</b></li> <li>• Se utilizara una Prueba no paramétrica llamada Wilcoxon.</li> </ul>		

Elaboración: Propia

Tabla N°9: Resultados de Prueba de Shapiro Wilk

<b>Pruebas de normalidad</b>			
	Shapiro-Wilk		
Pretest	,862	26	,002
Posttest	,198	26	,000

Fuente: Indicador relacionado a participaciones correctas de los estudiantes

Elaboración: Propia

## 2.6. ASPECTOS ÉTICOS

Esta investigación se realizó con total honestidad y veracidad en la recolección de los datos, siendo obtenida de las fuentes muestrales.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONÓMICA

#### 3.1.1. Flujo de Caja

Tabla N°10: Flujo de caja

<b>PERIODO</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>
<b>INGRESOS</b>	<b>0.00</b>	<b>7600.00</b>	<b>7600.00</b>	<b>7600.00</b>	<b>7600.00</b>
Ahorro en Horas de Trabajo		7600.00	7600.00	7600.00	7600.00
<b>EGRESOS</b>	<b>8141.93</b>	<b>537.74</b>	<b>537.74</b>	<b>537.74</b>	<b>537.74</b>
<b>COSTOS</b>	<b>8141.93</b>				
<b>Costo de Inversión</b>					
Hardware	2307.00				
Software	0.0				
<b>Costo de Desarrollo</b>					
Materiales	210.20				
Recursos Humanos	5520.00				
Servicios y Otros	100.00				
Consumo Eléctrico	4.72				
<b>Costos de Operación</b>		<b>537.74</b>	<b>537.74</b>	<b>537.74</b>	<b>537.74</b>
Consumo Eléctrico		18.84	18.84	18.84	18.84
Mantenimiento		57.50	57.50	57.50	57.50
Depreciación		461.40	461.40	461.40	461.40
<b>Flujo de Caja de la Tesis</b>	<b>-8141.93</b>	<b>7062.26</b>	<b>7062.26</b>	<b>7062.26</b>	<b>7062.26</b>
<b>Acumulado</b>	<b>-8141.93</b>	<b>-1079.67</b>	<b>5982.59</b>	<b>13044.85</b>	<b>20107.11</b>

Fuente: 3.1.3 Flujo de Caja

Elaboración: Propia

### 3.1.2. Análisis de Rentabilidad

#### A. Valor Actual Neto

La Tasación menor aprobada para la rentabilidad:

- Tasación (TM) = 15% - Origen: Banco de Crédito del Perú (BCP).

$$VAN = -8141.93 + \frac{(7600.00 - 537.74)}{(1 + 0.15)} + \frac{(7600.00 - 537.74)}{(1 + 0.15)^2} + \frac{(7600.00 - 537.74)}{(1 + 0.15)^3} + \frac{(7600.00 - 537.74)}{(1 + 0.15)^4}$$

$$VAN = 12020.67$$

**Explicación del resultado:** La cantidad que se tiene por año producido en esta tesis es de 19,653.64 soles, por consiguiente se observa que el VAN es una cantidad mayor a cero, se confirma que se debe desarrollar el trabajo.

#### B. Relación Beneficio/Costo (BC)

**Formula:**

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC}$$

**Dónde:**

- **VAB:** Valor Actual de Beneficios.

$$VAB = \frac{(7600.00)}{(1 + 0.15)} + \frac{(7600.00)}{(1 + 0.15)^2} + \frac{(7600.00)}{(1 + 0.15)^3} + \frac{(7600.00)}{(1 + 0.15)^4}$$

$$VAB = 21697.84$$

- **VAC:** Valor Actual de Costos.

$$VAC = 8141.93 + \frac{537.74}{(1 + 0.15)} + \frac{537.74}{(1 + 0.15)^2} + \frac{537.74}{(1 + 0.15)^3} + \frac{537.74}{(1 + 0.15)^4}$$

$$VAC = 9677.17$$

Sustituimos la cantidad del VAB y VAC en la formula siguiente de RC

$$\frac{B}{C} = \frac{21697.84}{9677.17}$$

$$\frac{B}{C} = 2.24$$

Explicamos: De cada moneda que es destinada, conseguimos tener ganancias de S/. 2.24.

### C. TIR (Tasa interna de retorno)

$$0 = -I_0 + \frac{B - C}{(1 + 0.15)} + \frac{B - C}{(1 + 0.15)^2} + \frac{B - C}{(1 + 0.15)^3} + \frac{B - C}{(1 + 0.15)^4}$$

Figura N°8: Tasa interna de retorno

B3		fx =TIR(B1:F2)				
	A	B	C	D	E	F
1	Flujo de Caja de Proyecto	-8141.93	7062.26	7062.26	7062.26	7062.26
2	Acumulado	-8141.93	-1079.67	5982.59	13044.85	20107.11
3	Tasa Interna de Retorna	76%				

Fuente: 3.1.2 Análisis de Rentabilidad

Elaboración: Propia

$$\mathbf{TIR = 76\%}$$

Explicación: El TIR obtenido es superior al TM(15%), por lo tanto se define que el presente trabajo es muy provechoso sin necesidad de invertir dinero en el banco.

### D. Tiempo de Recuperación de Capital

$$TR = \frac{I_0}{(U - T)}$$

$$TR = \frac{8141.93}{(7600.00 - 537.74)}$$

$$\mathbf{TR = 1.15}$$

Obteniendo los días y meses

$$0.15 * \frac{12 \text{ meses}}{1 \text{ año}} = 1.80 \approx 7 \text{ meses}$$

$$0.80 * \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} = 24 \approx 20 \text{ días}$$

**CONCLUSION DE LA EVALUACIÓN ECONOMICA:**

**VAN = 12020.67 > 0**

**B/C= 2.24 > 1**

**TIR= 76%**

### 3.2. INDICADOR I: PROMEDIO DE PARTICIPACIONES CORRECTAS DE LOS ESTUDIANTES

#### Definición de Variables

$PPCE_A$  = Promedio de participaciones correctas de los estudiantes sin el Dispositivo Holográfico Interactivo

$PPCE_D$  = Promedio de participaciones correctas de los estudiantes con el Dispositivo Holográfico Interactivo

#### Hipótesis Estadística

$H_0$  = Promedio de participaciones correctas de los estudiantes sin el Dispositivo Holográfico Interactivo **es mayor o igual** que el Promedio de participaciones correctas de los estudiantes con del Dispositivo Holográfico Interactivo.

$$H_0 = PPCE_A - PPCE_D \geq 0$$

$H_A$  = Promedio de participaciones correctas de los estudiantes sin el Dispositivo Holográfico Interactivo **es menor** que el Promedio de participaciones correctas de los estudiantes con el Dispositivo Holográfico Interactivo.

$$H_A = PPCE_A - PPCE_D < 0$$

#### Nivel de Significancia

El nivel de significancia ( $\alpha$ ) que se utilizó para la prueba de la hipótesis es de 5%. Por lo tanto, el nivel de confianza ( $1 - \alpha = 0.95$ ) corresponderá en un 95%.

#### Prueba Estadística de Normalidad

Según  $n=26$  estudiantes se empleó la comprobación de normalidad de Chapiro Wilk mediante el programa IBM SPSS v24.

Figura N°9: Prueba de normalidad – Indicador I

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	,249	26	,000	,862	26	,002
Posttest	,539	26	,000	,198	26	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: 3.2 Indicador I

Elaboración: Propia

### Estadígrafo de Constante

Sabiendo que los datos **no** provienen de una distribución **normal**, se empleó la comprobación **no paramétrica** utilizando la prueba de Wilcoxon.

### Resultados de la Hipótesis Estadística

Tabla N°11: Datos recolectados – Indicador I

N°	PPCE <sub>A</sub>	PPCE <sub>D</sub>	Diferencia
1	2	4	-2,00
2	1	4	-3,00
3	2	4	-2,00
4	3	4	-1,00
5	3	4	-1,00
6	2	4	-2,00
7	2	4	-2,00
8	4	4	,00
9	1	4	-3,00
10	2	4	-2,00
11	3	4	-1,00
12	1	3	-2,00
13	3	4	-1,00
14	2	4	-2,00
15	3	4	-1,00

16	2	4	-2,00
17	3	4	-1,00
18	1	4	-3,00
19	2	4	-2,00
20	2	4	-2,00
21	3	4	-1,00
22	1	4	-3,00
23	2	4	-2,00
24	2	4	-2,00
25	1	4	-3,00
26	2	4	-2,00

Elaboración: Propia

## PRUEBA DE WILCOXON

Tabla N°12: Prueba de Wilcoxon – Indicador I

PRETEST	POSTEST	Diferencias	Valor Absoluto	Rango de orden	VA Ordenado	
2	4	-2,00	2	14	0	
1	4	-3,00	3	23	1	1
2	4	-2,00	2	14	1	2
3	4	-1,00	1	4	1	3
3	4	-1,00	1	4	1	4
2	4	-2,00	2	14	1	5
2	4	-2,00	2	14	1	6
4	4	,00	0		1	7
1	4	-3,00	3	23	2	8
2	4	-2,00	2	14	2	9
3	4	-1,00	1	4	2	10
1	3	-2,00	2	14	2	11
3	4	-1,00	1	4	2	12
2	4	-2,00	2	14	2	13
3	4	-1,00	1	4	2	14
2	4	-2,00	2	14	2	15
3	4	-1,00	1	4	2	16
1	4	-3,00	3	23	2	17
2	4	-2,00	2	14	2	18
2	4	-2,00	2	14	2	19
3	4	-1,00	1	4	2	20
1	4	-3,00	3	23	3	21
2	4	-2,00	2	14	3	22
2	4	-2,00	2	14	3	23
1	4	-3,00	3	23	3	24
2	4	-2,00	2	14	3	25

Elaboración: Propia

Ahora determinaremos T (+) y T (-)

<b>T+</b>	0
<b>T-</b>	325

T (+): Suma de los valores de rango de orden pertenecientes a las diferencias positivas.

T (-): Suma de los valores de rango de orden pertenecientes a las diferencias negativas.

Figura N°10: Prueba de rangos Wilcoxon en SPSS– Indicador I

### Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pretest - Postest	Rangos negativos	25 <sup>a</sup>	13,00	325,00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	1 <sup>c</sup>		
	Total	26		

a. Pretest < Postest

b. Pretest > Postest

c. Pretest = Postest

Elaboración: IBM SPSS Statistics v.24

### Aproximación por la normal

$$T = \text{Min}[T(+), T(-)]$$

Según los Valores hallados de T el Valor mínimo es T (+) = 0, será reemplazado en la siguiente formula.

$$Z = \frac{T - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

$$Z = \frac{0 - 26(26+1)/4}{\sqrt{26(26+1)(2(26)+1)/24}} = -4.46$$

Figura N°11: Estadísticos de prueba Wilcoxon en SPSS – Indicador I

### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Pretest - Postest
Z	-4,462 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Elaboración: IBM SPSS Statistics V24

Tabla N°13: Resultados de datos recolectados – Indicador I

PRETEST		POSTEST	
Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
2.12	53%	3.96	99%

Elaboración: Propia

**Conclusión:**

Como se muestra en la Figura N° 11, con la prueba de Wilcoxon el valor de p es menor a 0.05 por lo tanto se entiende que se rechaza  $H_0$  y por consiguiente se acepta la hipótesis  $H_A$  con un error de 5%.

Asimismo, en la Tabla N° 13, se puede evidenciar que el Promedio de participaciones correctas de los estudiantes con el Dispositivo holográfico Interactivo es de 99% y el Promedio de participaciones correctas de los estudiantes sin el Dispositivo holográfico Interactivo es de 53%, por lo que se observa una diferencia significativa entre posttest y pretest, con un error de 5% y nivel de confianza del 95%.

### 3.3. INDICADOR II: PROMEDIO DE NOTAS DEL EXAMEN DE CONTEO DE FIGURAS

#### Definición de Variables

$PNECF_A$  = Promedio de notas del examen de conteo de figuras sin Dispositivo Holográfico Interactivo

$PNECF_D$  = Promedio de notas del examen de conteo de figuras con Dispositivo Holográfico Interactivo

#### Hipótesis Estadística

$H_0$  = Promedio de notas del examen de conteo de figuras sin Dispositivo Holográfico Interactivo **es mayor o igual** que el Promedio de notas del examen de conteo de figuras con Dispositivo Holográfico Interactivo

$$H_0 = PNECF_A - PNECF_D \geq 0$$

$H_A$  = Promedio de notas del examen de conteo de figuras sin Dispositivo Holográfico Interactivo **es menor** que el Promedio de notas del examen de conteo de figuras con Dispositivo Holográfico Interactivo.

$$H_A = PNECF_A - PNECF_D < 0$$

#### Nivel de Significancia

El nivel de significancia ( $\alpha$ ) que se utilizó para la prueba de la hipótesis es de 5%. Por lo tanto, el nivel de confianza ( $1 - \alpha = 0.95$ ) corresponderá en un 95%.

#### Prueba Estadística de Normalidad

Según  $n=26$  estudiantes se empleó la comprobación de normalidad de Chapiro Wilk mediante el programa IBM SPSS v24.

Figura N°12: Prueba de normalidad – Indicador II

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	,376	26	,000	,630	26	,000
Posttest	,492	26	,000	,484	26	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: 3.3 Indicador II

Elaboración: Propia

### Estadígrafo de Constante

Sabiendo que los datos **no** provienen de una distribución **normal**, se empleó la comprobación **no paramétrica** utilizando la prueba de Wilcoxon.

### Resultados de la Hipótesis Estadística

Tabla N°14: Datos recolectados – Indicador II

N°	PNECF <sub>A</sub>	PNECF <sub>D</sub>	Diferencia
1	16	20	-4,00
2	12	16	-4,00
3	16	20	-4,00
4	16	20	-4,00
5	16	20	-4,00
6	16	20	-4,00
7	12	20	-8,00
8	16	20	-4,00
9	12	20	-8,00
10	16	20	-4,00
11	16	20	-4,00
12	16	20	-4,00
13	12	20	-8,00
14	16	20	-4,00
15	12	20	-8,00
16	12	20	-8,00
17	12	16	-4,00
18	16	20	-4,00
19	16	20	-4,00
20	16	20	-4,00
21	12	16	-4,00

22	12	20	-8,00
23	12	16	-4,00
24	12	16	-4,00
25	16	20	-4,00
26	16	20	-4,00

Elaboración: Propia

## PRUEBA DE WILCOXON

Tabla N°15: Prueba de Wilcoxon – Indicador II

PRETEST	POSTEST	Diferencias	Valor Absoluto	Rango de orden	VA Ordenado	
16	20	-4,00	4	10.5	4	1
12	16	-4,00	4	10.5	4	2
16	20	-4,00	4	10.5	4	3
16	20	-4,00	4	10.5	4	4
16	20	-4,00	4	10.5	4	5
16	20	-4,00	4	10.5	4	6
12	20	-8,00	8	23.5	4	7
16	20	-4,00	4	10.5	4	8
12	20	-8,00	8	23.5	4	9
16	20	-4,00	4	10.5	4	10
16	20	-4,00	4	10.5	4	11
16	20	-4,00	4	10.5	4	12
12	20	-8,00	8	23.5	4	13
16	20	-4,00	4	10.5	4	14
12	20	-8,00	8	23.5	4	15
12	20	-8,00	8	23.5	4	16
12	16	-4,00	4	10.5	4	17
16	20	-4,00	4	10.5	4	18
16	20	-4,00	4	10.5	4	19
16	20	-4,00	4	10.5	4	20
12	16	-4,00	4	10.5	8	21
12	20	-8,00	8	23.5	8	22
12	16	-4,00	4	10.5	8	23
12	16	-4,00	4	10.5	8	24
16	20	-4,00	4	10.5	8	25
16	20	-4,00	4	10.5	8	26

Elaboración: Propia

Ahora determinaremos T (+) y T (-)

<b>T+</b>	0
<b>T-</b>	351

T (+): Suma de los valores de rango de orden pertenecientes a las diferencias positivas.

T (-): Suma de los valores de rango de orden pertenecientes a las diferencias negativas.

Figura N°13: Prueba de rangos Wilcoxon en SPSS– Indicador II

### Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pretest - Postest	Rangos negativos	26 <sup>a</sup>	13,50	351,00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	26		

a. Pretest < Postest  
b. Pretest > Postest  
c. Pretest = Postest

Elaboración: IBM SPSS Statistics v.24

#### Aproximación por la normal

$$T = \text{Min}[T(+), T(-)]$$

Según los Valores hallados de T el Valor mínimo es T (+) = 0, será reemplazado en la siguiente formula.

$$Z = \frac{T - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

$$Z = \frac{0 - 26(26+1)/4}{\sqrt{26(26+1)(2(26)+1)/24}} = -4.46$$

Figura N°14: Estadísticos de prueba Wilcoxon en SPSS – Indicador II

#### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Pretest - Postest
Z	-4,462 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Elaboración: IBM SPSS Statistics V24

Tabla N°16: Resultados de datos recolectados – Indicador II

PRETEST		POSTEST	
Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
14.31	71.55%	19.23	96.15%

Elaboración: Propia

### Conclusión:

Como se muestra en la Figura N° 14, con la prueba de Wilcoxon el valor de p es menor a 0.05 por lo tanto se entiende que se rechaza  $H_0$  y por consiguiente se acepta la hipótesis  $H_A$  con un error de 5%.

Asimismo, en la Tabla N° 16, se puede evidenciar que el promedio de notas del examen de conteo de figuras con el Dispositivo holográfico Interactivo es de 96.15% y el promedio de notas del examen de conteo de figuras sin el Dispositivo holográfico Interactivo es de 71.55%, por lo que se observa una diferencia significativa entre postest y pretest, con un error de 5% y nivel de confianza del 95%.

### 3.4. INDICADOR III: PROMEDIO DE NOTAS DEL EXAMEN DE CONJUGACIÓN DE VERBOS

#### Definición de Variables

$PNECV_A$  = Promedio de notas del examen de conjugación de verbos sin el Dispositivo Holográfico Interactivo

$PNECV_D$  = Promedio de notas del examen de conjugación de verbos con el Dispositivo Holográfico Interactivo

#### Hipótesis Estadística

$H_0$  = Promedio de notas del examen de conjugación de verbos sin el Dispositivo Holográfico Interactivo **es el mismo** que el Promedio de notas del examen de conjugación de verbos con del Dispositivo Holográfico Interactivo.

$$H_0 = PNECV_A - PNECV_D \geq 0$$

$H_A$  = Promedio de notas del examen de conjugación de verbos sin el Dispositivo Holográfico Interactivo **es distinto** que el Promedio de notas del examen de conjugación de verbos con el Dispositivo Holográfico Interactivo.

$$H_A = PNECV_A - PNECV_D < 0$$

#### Nivel de Significancia

El nivel de significancia ( $\alpha$ ) que se utilizó para la prueba de la hipótesis es de 5%. Por lo tanto, el nivel de confianza ( $1 - \alpha = 0.95$ ) corresponderá en un 95%.

#### Prueba Estadística de Normalidad

Según  $n=26$  estudiantes se empleó la comprobación de normalidad de Chapiro Wilk mediante el programa IBM SPSS v24.

Figura N°15: Prueba de normalidad – Indicador III

### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	,263	26	,000	,879	26	,005
Posttest	,269	26	,000	,807	26	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: 3.4 Indicador III

Elaboración: Propia

### Estadígrafo de Constante

Sabiendo que los datos **no** provienen de una distribución **normal**, se empleó la comprobación **no paramétrica** utilizando la prueba de Wilcoxon.

### Resultados de la Hipótesis Estadística

Tabla N°17: Datos recolectados – Indicador III

N°	PNECV <sub>A</sub>	PNECV <sub>D</sub>	Diferencia
1	12	18	-6,00
2	10	18	-8,00
3	12	18	-6,00
4	14	20	-6,00
5	14	18	-4,00
6	12	16	-4,00
7	12	18	-6,00
8	18	20	-2,00
9	10	16	-6,00
10	16	18	-2,00
11	16	18	-2,00
12	10	18	-8,00
13	14	18	-4,00
14	16	20	-4,00
15	16	18	-2,00
16	12	18	-6,00
17	12	16	-4,00
18	10	18	-8,00
19	18	16	2,00
20	16	20	-4,00
21	12	16	-4,00

22	12	18	-6,00
23	12	16	-4,00
24	12	20	-8,00
25	10	18	-8,00
26	16	20	-4,00

Elaboración: Propia

## PRUEBA DE WILCOXON

Tabla N°18: Prueba de Wilcoxon – Indicador III

PRETEST	POSTEST	Diferencias	Valor Absoluto	Rango de orden	VA Ordenado	
12	18	-6,00	6	18	2	1
10	18	-8,00	8	24	2	2
12	18	-6,00	6	18	2	3
14	20	-6,00	6	18	2	4
14	18	-4,00	4	10	2	5
12	16	-4,00	4	10	4	6
12	18	-6,00	6	18	4	7
18	20	-2,00	2	3	4	8
10	16	-6,00	6	18	4	9
16	18	-2,00	2	3	4	10
16	18	-2,00	2	3	4	11
10	18	-8,00	8	24	4	12
14	18	-4,00	4	10	4	13
16	20	-4,00	4	10	4	14
16	18	-2,00	2	3	6	15
12	18	-6,00	6	18	6	16
12	16	-4,00	4	10	6	17
10	18	-8,00	8	24	6	18
18	16	2,00	2	3	6	19
16	20	-4,00	4	10	6	20
12	16	-4,00	4	10	6	21
12	18	-6,00	6	18	8	22
12	16	-4,00	4	10	8	23
12	20	-8,00	8	24	8	24
10	18	-8,00	8	24	8	25
16	20	-4,00	4	10	8	26

Elaboración: Propia

Ahora determinaremos T (+) y T (-)

<b>T+</b>	3
<b>T-</b>	348

T (+): Suma de los valores de rango de orden pertenecientes a las diferencias positivas.

T (-): Suma de los valores de rango de orden pertenecientes a las diferencias negativas.

Figura N°16: Prueba de rangos Wilcoxon en SPSS– Indicador III

### Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Postest - Pretest	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	3,00	3,00
	Rangos positivos	25 <sup>b</sup>	13,92	348,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	26		

a. Postest < Pretest

b. Postest > Pretest

c. Postest = Pretest

Elaboración: IBM SPSS Statistics v.24

#### Aproximación por la normal

$$T = \text{Min}[T(+), T(-)]$$

Según los Valores hallados de T el Valor mínimo es T (+) = 3, será reemplazado en la siguiente formula.

$$Z = \frac{T - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

$$Z = \frac{3 - 26(26+1)/4}{\sqrt{26(26+1)(2(26)+1)/24}} = -4.38$$

Figura N°17: Estadísticos de prueba Wilcoxon en SPSS – Indicador III

#### Estadísticos de prueba<sup>a</sup>

	Postest - Pretest
Z	-4,380 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Elaboración: IBM SPSS Statistics V24

Tabla N°19: Resultados de datos recolectados – Indicador III

PRETEST		POSTEST	
Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
13.23	66.15%	18	90%

Elaboración: Propia

**Conclusión:**

Como se muestra en la Figura N° 17, con la prueba de Wilcoxon el valor de p es menor a 0.05 por lo tanto se entiende que se rechaza  $H_0$  y por consiguiente se acepta la hipótesis  $H_A$  con un error de 5%.

Asimismo, en la Tabla N° 19, se puede evidenciar que el promedio de notas del examen de conjugación de verbos con el Dispositivo holográfico Interactivo es de 90% y el promedio de notas del examen de conjugación de verbos sin el Dispositivo holográfico Interactivo es de 66.15%, por lo que se observa una diferencia significativa entre postest y pretest, con un error de 5% y nivel de confianza del 95%.

### 3.5. INDICADOR IV: NIVEL DE SATISFACCIÓN DE PADRES DE FAMILIA

#### Definición de Variables

$NSPF_A$  = Nivel de satisfacción de padres de familia antes de aplicar el Dispositivo Holográfico Interactivo a los estudiantes

$NSPF_D$  = Nivel de satisfacción de padres de familia después de aplicar el Dispositivo Holográfico Interactivo a los estudiantes

#### Hipótesis Estadística

$H_0$  = Nivel de satisfacción de padres de familia antes de aplicar el Dispositivo Holográfico Interactivo a los estudiantes **es mayor o igual** que el Nivel de satisfacción de padres de familia después de aplicar el Dispositivo Holográfico Interactivo a los estudiantes.

$$H_0 = NSPF_A - NSPF_D \geq 0$$

$H_A$  = Nivel de satisfacción de padres de familia antes de aplicar el Dispositivo Holográfico Interactivo a los estudiantes **es menor** que el Nivel de satisfacción de padres de familia después de aplicar el Dispositivo Holográfico Interactivo a los estudiantes.

$$H_A = NSPF_A - NSPF_D < 0$$

#### Nivel de Significancia

El nivel de significancia ( $\alpha$ ) que se utilizó para la prueba de la hipótesis es de 5%. Por lo tanto, el nivel de confianza ( $1 - \alpha = 0.95$ ) corresponderá en un 95%.

#### Prueba Estadística de Normalidad

Según  $n=26$  estudiantes se empleó la comprobación de normalidad de Chapiro Wilk mediante el programa IBM SPSS v24.

## Calculo para hallar el nivel de satisfacción de los padres de familia

Se utilizó rangos de valores tomadas según la escala de Likert.

Rango	Valoración	Peso
<b>MA</b>	Muy de Acuerdo	5
<b>A</b>	De acuerdo	4
<b>NAND</b>	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
<b>D</b>	En desacuerdo	2
<b>MD</b>	Muy en desacuerdo	1

Son un total de 26 de padres de familia, es decir, se tomó a un apoderado por alumno, quienes son la muestra para la evaluación de este indicador, tomando como valores a las respuestas que ellos mismos proporcionaron.

Asimismo, para la realización de la ponderación de las preguntas se toma como base la escala de Likert con un rango de ponderación de [1-5].

Cada pregunta fue contabilizada con una frecuencia de ocurrencia; por cada respuesta (5) por cada encuestado (26), por consiguiente se realizó el cálculo del puntaje total y promedio, a través de la siguiente formula:

$$PT_i = \sum_{j=1}^5 (F_{ij} * P_j)$$

**Dónde:**

$PT_i$  = Puntaje Total de la pregunta i – ésima

$F_{ij}$  = Frecuencia j – ésima de la Pregunta i – ésima

$P_j$  = Peso j – ésima.

El promedio ponderado por cada pregunta es calculado a través de la siguiente formula:

$$\overline{PP}_i = \frac{PT_i}{n}$$

**Dónde:**

$\overline{PP}_i$  = Promedio de Puntaje Total de la pregunta i – ésima.

$n$  = 26 padres de familia.

**A. CALCULO PARA HALLAR EL NIVEL DE SATISFACCION DE PADRES DE FAMILIA ANTES DEL DISPOSITIVO HOLOGRAFICO INTERACTIVO**

En la siguiente tabla se realiza los cálculos con los valores obtenidos en la encuesta brindada a los padres de familia antes de aplicar el dispositivo holográfico a los estudiantes (Pretest).

Tabla N°20: Tabulación de Preguntas a padres de familia - Pretest

Nº	ITEM	PESO					Puntaje Total	Puntaje Promedio
		M	A	NA	D	M		
		A	4	3	2	D		
		5	4	3	2	1		
1	Las notas de su hijo(a) respecto al curso de Razonamiento Matemático	0	22	1	3	0	97	3.73
2	Las notas de su hijo(a) respecto al curso de Comunicación	0	14	1	11	0	81	3.12
3	Desarrollo de las sesiones de aprendizaje en Razonamiento Matemático	0	7	19	0	0	85	3.27
4	Desarrollo de las sesiones de aprendizaje en Comunicación	0	5	21	0	0	83	3.19
5	Entusiasmo por su hijo(a) al llegar a casa después de la sesión de aprendizaje del día	0	21	5	0	0	99	3.81
6	Materiales tecnológico-didáctico utilizados en sesiones del curso Razonamiento Matemático para mejorar el aprendizaje de su hijo(a)	0	7	19	0	0	85	3.27
7	Materiales tecnológico-didáctico utilizados en sesiones del curso de Comunicación para mejorar el aprendizaje de su hijo(a)	0	4	21	1	0	81	3.12
8	Su hijo(a) desarrolla con facilidad las tareas en casa	1	22	0	3	0	99	3.81
<b>SUMATORIA</b>							<b>27.32</b>	

**B. CALCULO PARA HALLAR EL NIVEL DE SATISFACCION DE PADRES DE FAMILIA DESPUES DEL DISPOSITIVO HOLOGRAFICO INTERACTIVO**

En la siguiente tabla se realiza los cálculos con los valores obtenidos en la encuesta brindada a los padres de familia después de aplicar el dispositivo holográfico a los estudiantes (Pretest).

Tabla N°21: Tabulación de Preguntas a padres de familia - Postest

Nº	ITEM	PESO					Puntaje Total	Puntaje Promedio
		MA	A	NA ND	D	M D		
		5	4	3	2	1		
1	Las notas de su hijo(a) respecto al curso de Razonamiento Matemático	24	2	0	0	0	128	4.92
2	Las notas de su hijo(a) respecto al curso de Comunicación	22	4	0	0	0	126	4.84
3	Desarrollo de las sesiones de aprendizaje en Razonamiento Matemático	24	2	0	0	0	128	4.92
4	Desarrollo de las sesiones de aprendizaje en Comunicación	22	4	0	0	0	126	4.85
5	Entusiasmo por su hijo(a) al llegar a casa después de la sesión de aprendizaje del día	23	3	0	0	0	127	4.88
6	Materiales tecnológico-didáctico utilizados en sesiones del curso Razonamiento Matemático para mejorar el aprendizaje de su hijo(a)	22	4	0	0	0	126	4.85
7	Materiales tecnológico-didáctico utilizados en sesiones del curso de Comunicación para mejorar el aprendizaje de su hijo(a)	23	3	0	0	0	127	4.88
8	Su hijo(a) desarrolla con facilidad las tareas en casa	23	3	0	0	0	127	4.88
<b>SUMATORIA</b>							<b>39.02</b>	

## Estadígrafo de Constante

Sabiendo que los datos **no** provienen de una distribución **normal**, se empleó la comprobación **no paramétrica** utilizando la prueba de Wilcoxon.

## Resultados de la Hipótesis Estadística

Tabla N°22: Datos recolectados – Indicador IV

N°	NSPF <sub>A</sub>	NSPF <sub>D</sub>	Diferencia
1	3.73	4.92	-1,19
2	3.12	4.84	-1,72
3	3.27	4.92	-1,65
4	3.19	4.85	-1,66
5	3.81	4.88	-1,07
6	3.27	4.85	-1,58
7	3.12	4.88	-1,76
8	3.81	4.88	-1,07

Elaboración: Propia

## PRUEBA DE WILCOXON

Tabla N°23: Prueba de Wilcoxon – Indicador IV

PRETEST	POSTEST	Diferencias	Valor Absoluto	Rango de orden	VA Ordenado	
3.73	4.92	-1,19	1.19	3	1.07	1
3.12	4.84	-1,72	1.72	7	1.07	2
3.27	4.92	-1,65	1.65	5	1.19	3
3.19	4.85	-1,66	1.66	6	1.58	4
3.81	4.88	-1,07	1.07	1.5	1.65	5
3.27	4.85	-1,58	1.58	4	1.66	6
3.12	4.88	-1,76	1.76	8	1.72	7
3.81	4.88	-1,07	1.07	1.5	1.76	8

Elaboración: Propia

Ahora determinaremos T (+) y T (-)

<b>T+</b>	0
<b>T-</b>	36

T (+): Suma de los valores de rango de orden pertenecientes a las diferencias positivas.

T (-): Suma de los valores de rango de orden pertenecientes a las diferencias negativas.

Figura N°18: Prueba de rangos Wilcoxon en SPSS– Indicador IV

### Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
postest - pretest	Rangos negativos	0 <sup>a</sup>	,00	,00
	Rangos positivos	8 <sup>b</sup>	4,50	36,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	8		

a. postest < pretest

b. postest > pretest

c. postest = pretest

Elaboración: IBM SPSS Statistics v.24

## Aproximación por la normal

$$T = \text{Min}[T(+), T(-)]$$

Según los Valores hallados de T el Valor mínimo es T (+) = 0, será reemplazado en la siguiente formula.

$$Z = \frac{T - n(n+1)/4}{\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}}$$

$$Z = \frac{3 - 8(8+1)/4}{\sqrt{8(8+1)(8(8)+1)/24}} = -2.52$$

Figura N°19: Estadísticos de prueba Wilcoxon en SPSS – Indicador IV

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	postest - pretest
Z	-2,524 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,012

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Elaboración: IBM SPSS Statistics V24

Tabla N°24: Resultados de datos recolectados – Indicador IV

PRETEST		POSTEST	
Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
<b>27.32</b>	<b>68.3%</b>	<b>39.02</b>	<b>97.55%</b>

Elaboración: Propia

**Conclusión:**

Como se muestra en la Figura N° 22, con la prueba de Wilcoxon el valor de  $p$  es menor a 0.05 por lo tanto se entiende que se rechaza  $H_0$  y por consiguiente se acepta la hipótesis  $H_A$  con un error de 5%.

Asimismo, en la Tabla N° 24 se puede evidenciar que el nivel de satisfacción de los padres de familia respecto a las notas de sus hijos con el Dispositivo holográfico Interactivo es de 97.55% y el nivel de satisfacción de los padres de familia respecto a las notas de sus hijos sin el Dispositivo holográfico Interactivo es de 68.3%, por lo que se observa una diferencia significativa entre postest y pretest, con un error de 5% y nivel de confianza del 95%.

## **IV. DISCUSIÓN**

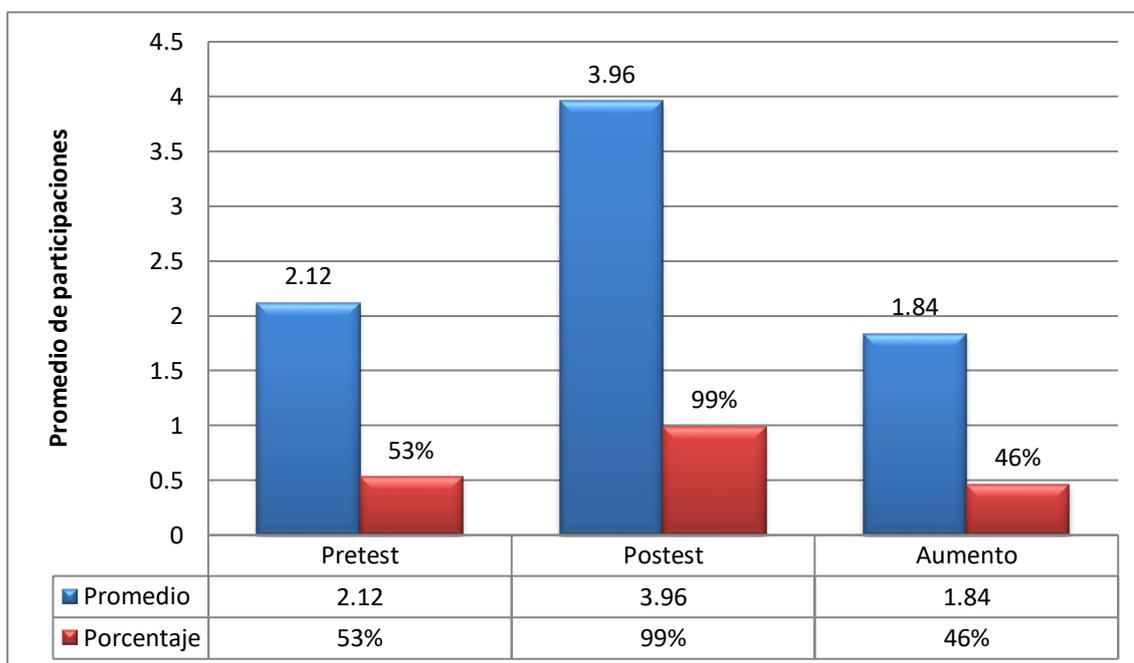
#### 4.1. INDICADOR I: PROMEDIO DE PARTICIPACIONES CORRECTAS DE LOS ESTUDIANTES

Tabla N°25: Comparación del Indicador I

PRETEST		POSTEST		AUMENTO	
Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
2.12	53%	3.96	99%	1.84	46%

Elaboración: Propia

Figura N°20: Comparación del Indicador I



Como se observa en la Tabla N°25 antes de la implementación del dispositivo holográfico interactivo (pretest), existe un promedio del 2.12 respecto a las participaciones correctas de los estudiantes en un examen oral de una clase específica de una sesión de aprendizaje equivaliendo un porcentaje de 54% del promedio, mientras que con la utilización del dispositivo holográfico interactivo (posttest) se obtuvo un promedio de 3.96 equivalente al 99%, logrando obtener un aumento del 46% respecto al antes de la implementación. Confirmando los resultados que obtuvo (Amaya Vargas, 2015) quien logró determinar que los estudiantes tienen un aprendizaje participativo de 44% de manera visual e interactiva.

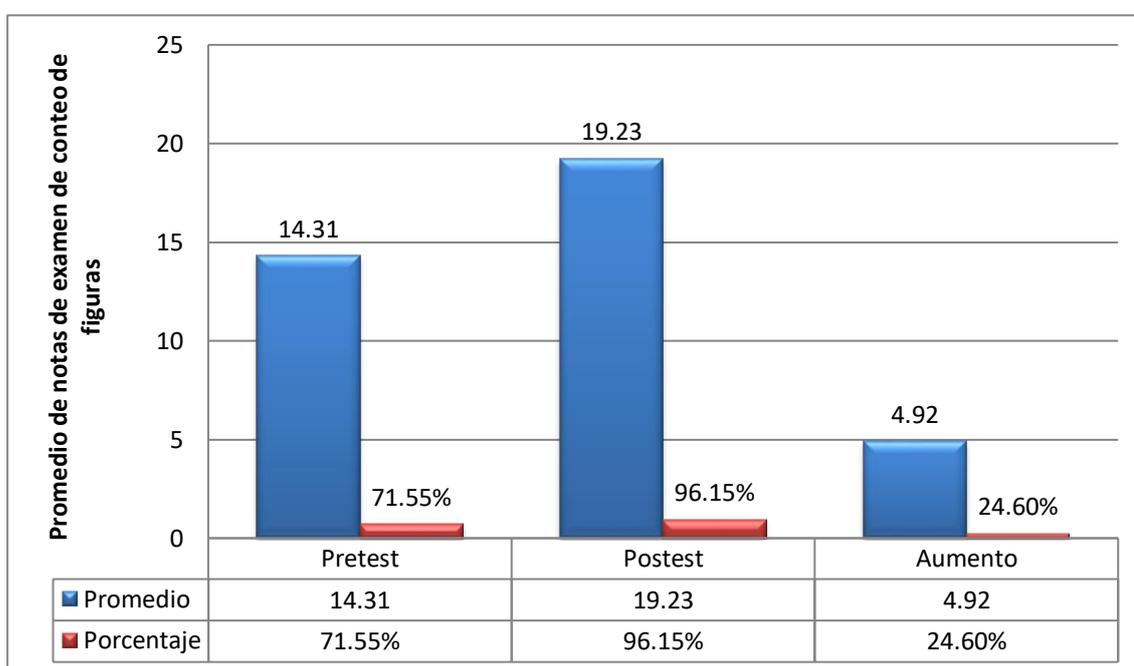
#### 4.2. INDICADOR II: PROMEDIO DE NOTAS DEL EXAMEN DE CONTEO DE FIGURAS

Tabla N°26: Comparación del Indicador II

PRETEST		POSTEST		AUMENTO	
Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
14.31	71.55%	19.23	96.15%	4.92	24.6%

Elaboración: Propia

Figura N°21: Comparación del Indicador II



Como se aprecia en la Tabla N°26 antes de la implementación del dispositivo holográfico interactivo (pretest), existe un promedio del 14.31 respecto a las notas de examen de conteo de figuras equivaliendo un porcentaje de 71.55% del promedio, mientras que con la utilización del dispositivo holográfico interactivo (posttest) se obtuvo un promedio de 19.23 equivalente al 96.15%, evidenciando que se aumentó el promedio de notas del examen de conteo de figuras en un 24.60%. Confirmando los resultados que obtuvieron (Cieza Mostacero, y otros, 2018) quienes en su investigación lograron mejorar el rendimiento académico en un 22.60% en números. También a (Cerna Contreras, y otros, 2016) quienes lograron un promedio de notas de un 19.5 respecto al curso de Matemáticas.

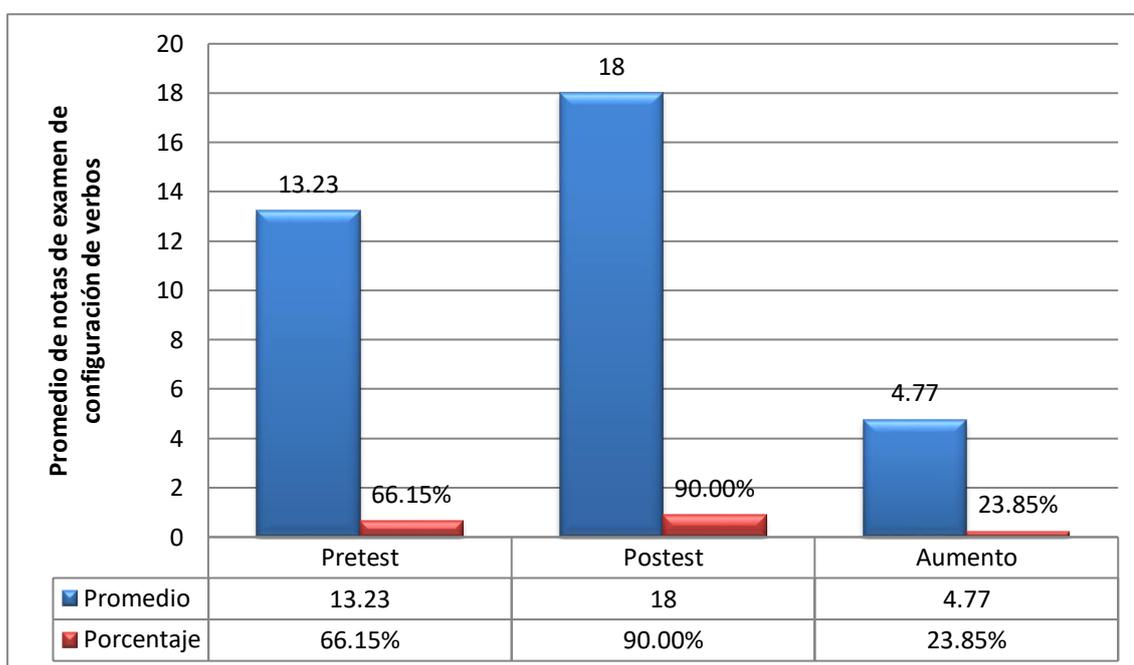
### 4.3. INDICADOR III: PROMEDIO DE NOTAS DEL EXAMEN DE CONJUGACIÓN DE VERBOS

Tabla N°27: Comparación del Indicador III

PRETEST		POSTEST		AUMENTO	
Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
13.23	66.15%	18	90%	4.77	23.85%

Elaboración: Propia

Figura N°22: Comparación del Indicador III



Como se aprecia en la Tabla N°27 antes de la implementación del dispositivo holográfico interactivo (pretest), existe un promedio del 13.23 respecto a las notas de examen de conjugación de verbos equivaliendo un porcentaje de 66.15% del promedio, mientras que con la utilización del dispositivo holográfico interactivo (posttest) se obtuvo un promedio de 18 en la escala vigesimal equivalente al 90%, evidenciando que se aumentó el promedio de notas del examen de conjugación de verbos en un 23.85%. Confirmando los resultados que obtuvieron (Cieza Mostacero, y otros, 2018) quienes en su investigación lograron mejorar el rendimiento académico en un 27.60% en vocales respecto al curso de Comunicación.

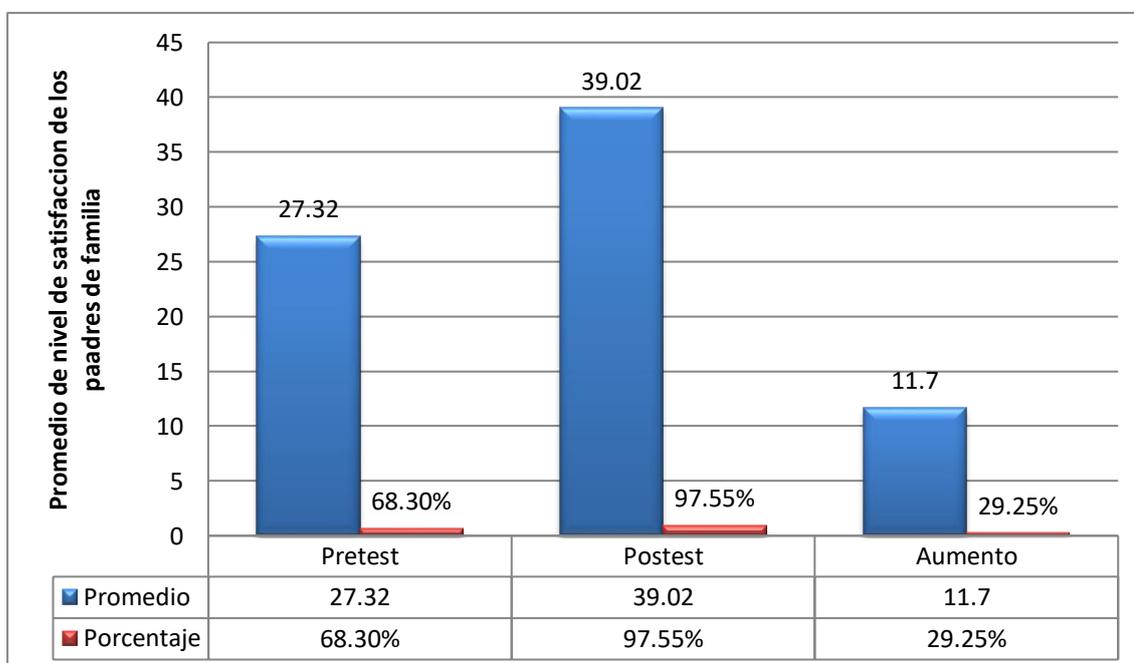
#### 4.4. INDICADOR IV: NIVEL DE SATISFACCIÓN DE PADRES DE FAMILIA

Tabla N°28: Comparación del Indicador IV

PRETEST		POSTEST		AUMENTO	
Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje	Promedio	Porcentaje
27.32	68.3%	39.02	97.55%	11.7	29.25%

Elaboración: Propia

Figura N°23: Comparación del Indicador III



Se percibe que, en el cuarto indicador sobre la satisfacción de los padres de familia respecto a las notas de sus hijos en los cursos de comunicación y razonamiento matemático con el dispositivo holográfico obteniendo un incremento de 29.25% según los resultados de la aplicación de una encuesta. Asimismo se halló que antes de la implementación del mencionado dispositivo se obtuvo como porcentaje de nivel de satisfacción el 68.30% a comparación del 97.55% de nivel de satisfacción de los padres de familia después de la implementación del dispositivo holográfico interactivo percibiendo un aumento significativo.

## **V. CONCLUSIONES**

Se mejoró el aprendizaje en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensky mediante la implementación de un Dispositivo Holográfico interactivo con los siguientes puntos:

1. El promedio de participaciones correctas de los estudiantes del grupo experimental perteneciente al primer grado A de primaria de la I.E.P Jan Komensky antes de la implementación del dispositivo holográfico interactivo era sólo un 53% es decir un promedio de 2.12. Con la implementación de dicho dispositivo se logró obtener un 99% correspondiente a un promedio de 3.96, por lo tanto, se incrementó el promedio de participaciones correctas en **46%**.
2. El promedio de notas de los estudiantes del grupo experimental perteneciente al primer grado A de primaria de la I.E.P Jan Komensky respecto al examen de conteo de figuras del curso de Razonamiento Matemático, antes de la implementación del dispositivo holográfico interactivo era sólo un 66.15% es decir un promedio de 13.23. Con la implementación de dicho dispositivo se logró obtener un 90% correspondiente a un promedio de 18, por lo tanto, se incrementó el promedio de notas del examen de conteo de figuras en **23.85%**.
3. El promedio de notas de los estudiantes del grupo experimental perteneciente al primer grado A de primaria de la I.E.P Jan Komensky respecto al examen de conjugación de verbos del curso de Comunicación, antes de la implementación del dispositivo holográfico interactivo era sólo un 71.55% es decir un promedio de 14.31. Con la implementación de dicho dispositivo se logró obtener un 96.15% correspondiente a un promedio de 19.23, por lo tanto, se incrementó el promedio de notas del examen de conjugación de verbos en **24.6%**.
4. E nivel de satisfacción de los padres de familia respecto a las notas de los exámenes de sus hijos antes de la implementación del dispositivo holográfico interactivo era 68.3% respecto al promedio de 27.32. Con la implementación de dicho dispositivo se logró obtener un 97.55% correspondiente a un nivel de satisfacción aumentado en **29.25%** concluyendo que existe un incremento de respecto a la nivel de satisfacción de los padres de familia con aplicación del dispositivo holográfico interactivo.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda a la directora de la Institución Educativa Privada Jan Komensky adquirir nuevas herramientas tecnológicas que apunten principalmente a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.
2. Se recomienda a los docentes utilizar el dispositivo holográfico interactivo en cada sesión de aprendizaje por cada curso y mejorar la metodología de enseñanza – aprendizaje.
3. Se recomienda incluir implementos tecnológicos de mayor calidad para el dispositivo holográfico interactivo logrando un funcionamiento excelente.
4. Se recomienda a la I.E.P Jan Komensky adoptar la flexibilidad del dispositivo holográfico interactivo en su próximo periodo académico, logrando obtener resultados excelentes respecto al aprendizaje de todos los estudiantes.
5. Se recomienda a la I.E.P Jan Komensky implementar este dispositivo en cada salón y capacitar a todos sus docentes con la finalidad de replicar en toda la institución los resultados favorables obtenidos.

## **VII. REFERENCIAS**

1. **Amaya Vargas, Gary Alejandro. 2015.** Repositorio UCV. [En línea] 8 de Abril de 2015. [Citado el: 2 de Mayo de 2018.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/122>.
2. **Ara Pinilla, Ignacio. 2013.** La difuminación institucional del objetivo del derecho a la educación. <http://web.b.ebscohost.com>. [En línea] 2013. [Citado el: 7 de Marzo de 2018.] <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=806126&lang=es&site=ehost-live.9788490317655>.
3. **Bazalgette, Cary. 1991.** BOOK GOOGLE. [En línea] 1991. [Citado el: 18 de Junio de 2018.] <https://books.google.com.pe/books?id=AyxKvgAACAAJ.9788471123602>.
4. **Blokehead, The. 2014.** BOOK GOOGLE. [En línea] 2014. [Citado el: 18 de Junio de 2018.] <https://books.google.com.pe/books?id=T24eDQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
5. **Castro, Santiago, Guzmán, Belkys y Casado, Dayanara. 2007.** <https://www.redalyc.org>. <https://www.redalyc.org>. [En línea] Universidad Pedagógica Experimental, 2007. [Citado el: 11 de Diciembre de 2018.] <https://www.redalyc.org/pdf/761/76102311.pdf>. 1315-883X.
6. **Cautín Fouard, Leslie Pilar y Mendoza Huayaca, Melissa Araceli. 2014.** Repositorio UCV. [En línea] 2014. [Citado el: 7 de Mayo de 2008.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/10607>.
7. **Cerna Contreras, Arnold Joseph y Esquivel Leon, Maiky Francis. 2016.** Repositorio UPAO. [En línea] 2016. [Citado el: 04 de Mayo de 2018.] <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3399>.
8. **Cieza Mostacero, Segundo Edwin y Lujan Garcia, David Josue. 2018.** Elsevier Science. [En línea] 2018. [Citado el: 10 de Junio de 2018.] <https://authors.elsevier.com/tracking/article/details.do?aid=12918&jid=PROCS&surname=Cieza>.

9. **Corado Vasquez, Victor Alejandro y Castellanos Albeño, Victor Bladimir. 2017.** Repositorio USAC. [En línea] Octubre de 2017. [Citado el: 02 de Mayo de 2018.] <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/8048>.
  
10. **Figueroa, María Antonieta Abud. 2000.** [http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/0053L864e\\_anexo.pdf](http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/0053L864e_anexo.pdf).  
[http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/0053L864e\\_anexo.pdf](http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/0053L864e_anexo.pdf).  
[En línea] 2000. [Citado el: 10 de 12 de 2018.]  
[http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/0053L864e\\_anexo.pdf](http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/0053L864e_anexo.pdf).  
960-34-0204-2.
  
11. **Finnberg, Ninni. 2012.** Theseus.fi. [En línea] 2012. [Citado el: 8 de Mayo de 2018.] <http://www.theseus.fi/handle/10024/43220>.
  
12. **Flórez Fernández, Héctor Arturo. 2012.** <http://www.digitaliapublishing.com>.  
<http://www.digitaliapublishing.com>. [En línea] Ecoe Ediciones, 2012. [Citado el: 9 de 11 de 2018.] <http://www.digitaliapublishing.com/visor/30030.9789586487962>.
  
13. **Gardner, Howard. 2001.** <http://www.sidalc.net>. <http://www.sidalc.net>. [En línea] 2001. [Citado el: 4 de 12 de 2018.] <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=zamocat.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=022383.8449310296>.
  
14. **Guerrero Figueroa, Juan Carlos. 2013.** Repositorio UPN. [En línea] 8 de Octubre de 2013. [Citado el: 2 de Mayo de 2018.] <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/187>.
  
15. **Hariharan, P. 2002.** Basics of Holography. <http://web.b.ebscohost.com>. [En línea] 2002. [Citado el: 7 de Marzo de 2018.] <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=125071&lang=es&site=ehost-live.9780521807418>.
  
16. **Leliwa, Susana, Ferreyra, Yanina Mariel y Scangarello, Irene. 2014.** EBSCO. [En línea] 2014. [Citado el: 8 de Mayo de 2018.] <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847666&lang=es&site=ehost-live.9789875912410>.

17. **Luftscreen. 2015.** Luftscreen. [En línea] 2015. [Citado el: 8 de Mayo de 2018.]  
<http://www.luftscreen.com.mx/catalogo.pdf>.
18. **Mistrić, Ivan, Brown, Alan W. y Ali Babar, Muhammad. 2014.**  
<http://web.a.ebscohost.com>. *http://web.a.ebscohost.com*. [En línea] 2014.  
 [Citado el: 16 de 10 de 2018.]  
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=9fbcddd9-a262-47a6-863e-ea3dfbbd8b4f%40sessionmgr4009&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#AN=516109&db=nlebk.9780124077720>.
19. **Morales, Juana Idania Pérez. 2007.** <https://www.tdx.cat>. *https://www.tdx.cat*.  
 [En línea] Diciembre de 2007. [Citado el: 11 de Diciembre de 2018.]  
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8004/tjipm.pdf>. 978-84-691-3502-0.
20. **Palmero, Luz Rodríguez. 2008.** <https://elibros.octaedro.com>.  
*https://elibros.octaedro.com*. [En línea] editorial Octaedro, Noviembre de 2008.  
 [Citado el: 12 de 08 de 2018.]  
<https://elibros.octaedro.com/appl/botiga/client/img/10112.pdf>. 978-84-9921-084-1.
21. **Pérez, Magdalena López. 2013.** *Las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza y. España : Universidad de Extremadura, 2013. 1988 - 8430.*
22. **Ruler, Betteke. 2014.** <http://eds.a.ebscohost.com>. *http://eds.a.ebscohost.com*.  
 [En línea] 2014. [Citado el: 09 de 11 de 2018.]  
<http://eds.a.ebscohost.com/eds/detail/detail?vid=4&sid=a0dc8378-03e0-4fcc-aa6e-31fec3b726a6%40sdc-v-sessmgr02&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1lZHMtbGl2ZQ%3d%3d#AN=926040&db=nlebk.9789462364615>.
23. **Sanchez, Walter. 2011.** <http://www.redicces.org.sv>. *http://www.redicces.org.sv*.  
 [En línea] Universidad Don Bosco, Agosto de 2011. [Citado el: 10 de 12 de 2018.]  
<http://www.redicces.org.sv/jspui/bitstream/10972/1937/1/2.%20La%20usabilida>

d%20en%20Ingenieria%20de%20Software-  
%20definicion%20y%20caracteristicas.pdf. 2221-1136.

24. **Semegn, Assefa D. 2012.** web.a.ebscohost.com. *web.a.ebscohost.com*. [En línea] 2012. [Citado el: 16 de 10 de 2018.] <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=ae92547b-ec6f-4235-b1f9-9f3c069a5c25%40sessionmgr4010&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=nlebk&AN=539641.9781443833806>.
25. **Toledo, Rolando Serra. 2009.** <http://www.scielo.br>. *http://www.scielo.br*. [En línea] 2009. [Citado el: 8 de Marzo de 2018.] [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172009000100007&script=sci\\_abstract&tlng=es.1806-1117](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172009000100007&script=sci_abstract&tlng=es.1806-1117).
26. **Yang, Jhou-Pu y Philip Chen, Huang-Ming. 2017.** SID International Symposium. Digest of Technical Papers. <https://search.proquest.com>. [En línea] Mayo de 2017. [Citado el: 7 de Marzo de 2018.] <https://search.proquest.com/docview/1904795716?accountid=37408.0097966X>.
27. **Yaroslavsky, Leonid. 2009.** Introduction to Digital Holography. <http://web.b.ebscohost.com>. [En línea] 2009. [Citado el: 7 de Marzo de 2018.] <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=500621&lang=es&site=ehost-live.9781608053155>.

## **Anexos**

## **Anexo 01: Artículo Científico**

### **Artículo Científico**

“Dispositivo Holográfico Interactivo para Mejorar el Aprendizaje en Estudiantes de  
Primer Grado de Primaria de la I.E.P Jan Komensky”

*Grace Bartra Ronny, Anthony Enrique Tirado Miranda*

*\*Universidad Cesar Vallejo, Avenida Víctor Larco 1770, Trujillo, Perú\**

#### **Resumen:**

Los estudiantes de primer grado de primaria de la Institución Educativa Privada Jan Komensky ubicada en la Urbanización Santo Dominguito – Trujillo, tiene como punto crítico el nivel de aprendizaje respecto a dos materias los cuales son Razonamiento Matemático y Comunicación. Esta investigación fue realizada desde mes de Junio hasta el mes de Noviembre del presente año con el objetivo principal de desarrollar e implementar un dispositivo holográfico interactivo llamado Ana a través de imágenes tridimensionales proyectadas en un prisma generando un holograma visible a 360 grados, logrando mejorar el aprendizaje en dichos estudiantes, basándonos en una investigación cuasi experimental tomando a dos grupos, uno experimental y otro de control, ambas con una muestra de 26 estudiantes. El dispositivo fue implementado en el salón correspondiente al grupo experimental; asimismo, para el desarrollo de este proyecto se tomó como marco de trabajo a la metodología Scrum, permitiendo dividir el trabajo en actividades para conseguir resultados favorables. Ana fue desarrollada en un entorno de desarrollo integrado llamada Visual Studio utilizando C# como lenguaje de programación empleando librerías para la interacción por voz, empleando la arquitectura de N capas, además implementada con otros programas componentes para su funcionalidad y usabilidad. Por último, se concluyó que al implementar el dispositivo holográfico interactivo se logró mejorar el aprendizaje en los estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensy.

***Palabras Clave:*** *Holograma, interacción, tridimensional, Scrum, C#*

#### **1. Introducción**

La enseñanza en las instituciones educativas en el Perú sigue siendo la tradicional, por ende, el estudiante aun aprende de manera monótona los contenidos

presentados en clase, esto ha generado hasta la deserción de estudiantes en algunos centros educativos; los métodos empleados en las instituciones no han evolucionado adecuadamente, estancándose en un ciclo repetitivo año tras año.

Los estudiantes se encuentran sumergidos en una enseñanza generalmente basada en un modelo tradicional; debido a esto, en muchas ocasiones estos tienden a perder el interés en el contenido expuesto en clase, llevando a un incumplimiento de los objetivos propuestos en una sesión de aprendizaje. Si bien muchos docentes tienen la habilidad de captar la atención de un estudiante, utilizando herramientas y métodos creativos y únicos para cada clase, pero exactamente estamos hablando de un porcentaje mínimo de estos.

Por esta razón se decidió desarrollar e implementar un dispositivo holográfico interactivo, este está compuesto de dos partes., Hardware y Software, el hardware compone de una pantalla el cual proyecta 4 imágenes sobre los lados de un prisma invertido, dando la perspectiva de una imagen tridimensional holográfica. Por otro lado el software programado bajo el lenguaje de programación C# y desarrollado en Visual Studio, cumple la función de la interactividad del dispositivo por medio de comandos de voz.

Cabe destacar que, no es siempre culpa de la metodología de la enseñanza en instituciones educativas, también existen distintos tipos de factores externos que pueden implicar en el desarrollo del aprendizaje del estudiante.

## **2. Teorías relacionadas**

### **2.1 Holograma**

Se le atribuye holograma a un conjunto de elementos físicos que refracta la luz moldeando una imagen. Existen diversos métodos de propulsión y reflexión de imágenes que son llamados holografía u hologramas ya que tienen una presencia óptica y una calidad que se refleja en tercera dimensión. Por ejemplo, la técnica del fantasma de Pepper que usa superficies parcialmente reflectantes para mezclarlas y diseñar escenas del más allá. John Henry Pepper demostró, en

1860, que la técnica puede utilizarse para sobreponer componentes visuales sobre un ambiente físico.

## 2.2 Pirámide holográfica

Una pirámide holográfica consiste en proyectar una imagen con visión de tres dimensiones dentro de su espacio de lanzamiento. Esta imagen puede ser vista a cualquier ángulo, es decir tiene una observación a 360°.

## 2.3 Librería Speech en C#

Según la página oficial de Microsoft la librería speech (System.Speech) es principalmente enfocada al reconocimiento de voz.

Para nosotros esta librería se encarga de gestionar el reconocimiento y reproducción de voz dentro de un sistema.

## 2.4 Arquitectura N capas

(Flórez Fernández, 2012) nos dice que esta arquitectura está basada en la arquitectura 3 capas, y que cada capa de esta arquitectura a su vez puede contener más capas.



Implementación basada en proyectos de arquitectura de tres capas

## 2.4 Objetivos de la educación

La educación trata de poder encaminar a la persona humana a un ideal de perfección con una personalidad que sea distinguida, y que es capaz de poder convivir con los principios democráticos, con sus derechos y libertades fundamentales (Ara Pinilla, 2013).

## 2.5 Educación audiovisual en primaria

Un medio visual aplicado a la educación primaria tiene como objetivo desarrollar en los estudiantes su pensamiento crítico y como principalmente su capacidad de creatividad.

## 3. Fotografías del Dispositivo Holográfico



#### 4. Desarrollo

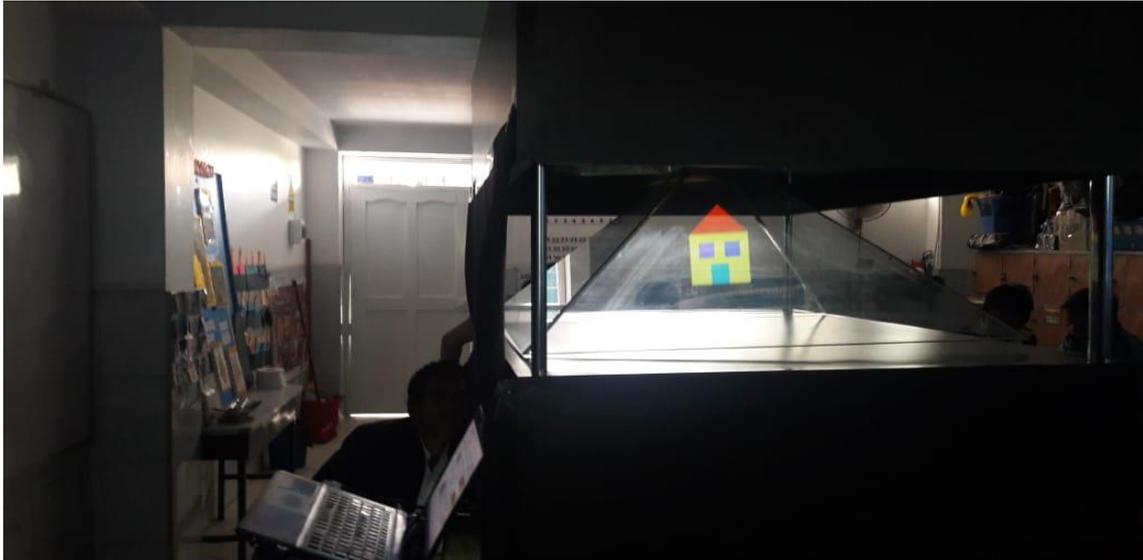
Para esta fase del proyecto, el desarrollo del software el cual la hemos llamado ANA, se utilizó las siguientes herramientas tecnológicas, C# como lenguaje de programación, Visual Studio como entorno de desarrollo integrado, PhotoShop (Version no paga), librerías Speech y arquitectura basado en capas.



En cuanto al almacenamiento y administración de los datos, se optó con implementar MySQL como gestor de base de datos.

#### 5. Implementación y pruebas

Para el correcto funcionamiento del dispositivo se tuvo que realizar pruebas con el dispositivo mediante la interacción de los estudiantes, y así poder asegurar que el proyecto cumpla con el objetivo, que es mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes que cursas los primeros grados de primaria.



Prueba del dispositivo en conjunto al software ANA



Interacción de ANA con los estudiantes

ANA responde a las preguntas que nosotros le digamos, estas preguntas y respuestas están previamente insertadas en su base de datos, cuando hacemos una pregunta a ANA ella nos responderá con un video holográfico proyectado en el dispositivo, como por ejemplo si le decimos “dime un ejercicio de conteo de figuras”, ANA responderá “¿Cuántas figuras geométricas vez en la siguiente imagen?” paralelamente a la respuesta de ANA se mostrara un video en el prisma con una imagen representativa a las figuras geométricas como se puede observar en la figura anterior.

## 6. Resultados

Con la implementación del dispositivo holográfico interactivo ANA, se logró mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes de primer grado de primaria con respecto a los cursos de razonamiento matemático y comunicación. El cual dio como resultado que en una semana los estudiantes presentaron un aumento en sus notas de un 25.58%, esto significa que de un promedio de 14.31 ahora tienen 19.23 estudiando con ANA esto con respecto al curso de razonamiento matemático, y con respecto al aumento de notas del curso de comunicación los estudiantes presentaron un aumento de 26.5% dando a entender que antes de estudiar con ANA el promedio de estas notas fueron de 13.23 y después de estudiar con ANA el promedio de las mismas es 18.

## 7. Agradecimientos

Agradecemos a la directora de la Institución Educativa Privada “JAN KOMENSKY” junto a su excelente plana docente quien nos brindó todo el apoyo necesario para poder concluir con el proyecto exitosamente, haciendo todas las pruebas correspondientes con sus respectivas capacitaciones.

## 8. Referencias

1. **Amaya Vargas, Gary Alejandro. 2015.** Repositorio UCV. [En línea] 8 de Abril de 2015. [Citado el: 2 de Mayo de 2018]. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/122>.
2. **Ara Pinilla, Ignacio. 2013.** La difuminación institucional del objetivo del derecho a la educación. <http://web.b.ebscohost.com>. [En línea] 2013. [Citado el: 7 de Marzo de 2018.] <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=806126&lang=es&site=ehost-live.9788490317655>.
3. **Corado Vasquez, Victor Alejandro y Castellanos Albeño, Victor Bladimir. 2017.** Repositorio USAC. [En línea] Octubre de 2017. [Citado el: 02 de Mayo de 2018.] <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/8048>.

4. **Enríquez, Rafael. 2009.** Guía de Usuario de Arduino. [En Línea] [ed.] Universidad de Córdoba. San Francisco, USA : Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share, 13 de 10 de 2009.
5. **Flórez Fernández, Héctor Arturo. 2012.** <http://www.digitaliapublishing.com>. <http://www.digitaliapublishing.com>. [En línea] Ecoe Ediciones, 2012. [Citado el: 9 de 11 de 2018.] <http://www.digitaliapublishing.com/visor/30030.9789586487962>.
6. **Gómez, Rubén y Moraleda, Eduardo. 2014.** Aproximación a la ingeniería del software. Sétima edición. Madrid : Universitaria Ramón Areces, 2014. ISBN: 9788499610931.
7. **Guerrero Figueroa, Juan Carlos. 2013.** Repositorio UPN. [En línea] 8 de Octubre de 2013. [Citado el: 2 de Mayo de 2018.] <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/187>.
8. **Hariharan, P. 2002. Basics of Holography.** <http://web.b.ebscohost.com>. [En línea] 2002. [Citado el: 7 de Marzo de 2018.] <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=125071&lang=es&site=ehost-live.9780521807418>.
9. **Huaranga, Julia. 2016.** Universidad César Vallejo. [En línea] 2016. [Citado el: 30 de 09 de 2017.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/838>.
10. **Lafosse, Jérôme. 2010.** Struts 2: El framework de desarrollo de aplicaciones. Barcelona Ediciones ENI, 2010. 978-2-7460-5542-1.
11. **Leliwa, Susana, Ferreyra, Yanina Mariel y Scangarello, Irene. 2014.** EBSCO. [En línea] 2014. [Citado el: 8 de Mayo de 2018.] <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847666&lang=es&site=ehost-live.9789875912410>.

12. **López, Jorge. 2012.** Revistas - Universidad Nacional de Trujillo. [En línea] 12 de 08 de 2012. [Citado el: 30 de 09 de 2017.] <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/viewFile/155/158>. ISSN: 2306-2002.
  
13. **Luftscreen. 2015. Luftscreen. [En línea] 2015.** [Citado el: 8 de Mayo de 2018.] <http://www.luftscreen.com.mx/catalogo.pdf>.

## Anexo 02: Carta de Aceptación para el desarrollo de Proyecto de Investigación

Figura N°24: Carta de aceptación



Fuente: I.E.P Jan Komensky

## Anexo 03: Formato de encuesta a los docentes



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Dispositivo Holográfico Interactivo Para Mejorar el Aprendizaje en Estudiantes de Primer Grado de Primaria de la I.E.P JAN KOMENSKY”

### ENCUESTA PARA MEDIR NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LOS PADRES

**Instrucciones:** Buenos días/tardes, nuestros nombres son Tirado Miranda, Anthony y Grace Bartra, Ronny, estudiantes del IX ciclo de la Universidad César Vallejo; la presente encuesta es realizada como instrumento de investigación, y será de mucha utilidad que pueda contestar con certeza, este breve cuestionario para medir la satisfacción que tiene respecto al aprendizaje de los niños del primer grado de esta institución.

Por favor marque con una X en los casilleros de 1 a 5 según corresponda de acuerdo a la siguiente escala:

1 = Nada de Acuerdo; 2 = En Desacuerdo; 3 = Indiferente; 4 = De Acuerdo y 5 = Muy de Acuerdo



1. Las notas de su hijo(a) respecto al curso de Razonamiento Matemático.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

2. Las notas de su hijo(a) respecto al curso de Comunicación.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

3. Desarrollo de las sesiones de aprendizaje en Razonamiento Matemático.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. Desarrollo de las sesiones de aprendizaje en Comunicación.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

5. Entusiasmo por su hijo(a) al llegar a casa después de la sesión de aprendizaje del día.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. Materiales tecnológico-didáctico utilizados en sesiones del curso Razonamiento Matemático para mejorar el aprendizaje de su hijo(a).

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

7. Materiales tecnológico-didáctico utilizados en sesiones del curso de Comunicación para mejorar el aprendizaje de su hijo(a).

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

8. Su hijo(a) desarrolla con facilidad las tareas en casa.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

## Anexo 04: Validación de encuesta por Licenciada Estadística

Figura N°25: Validación de encuesta por Licencia Estadística – Parte I



### PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Jessica Ericka Vicoña Vilcocha  
 DNI 40981411 PROFESION: Lic. Estadística  
 LUGAR DE TRABAJO: Ucv.  
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente  
 DIRECCION: Calle Porras Baraenechea 563 Urb. Palermo  
 TELEFONO FIJO: 620681 MOVIL: 987035139  
 DIRECCION ELECTRONICA: jvicona@ucv.edu.pe  
 FECHA DE EVALUACIÓN: 04/07/18

FIRMA DEL EXPERTO: [Firma]

**LICENCIADA  
 ESTADISTICA EN LA  
 UNIVERSIDAD CESAR  
 VALLEJO**

#### 2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	/			
Claridad en la redacción de los ítems	/			
Pertinencia de las variables con los indicadores	/			
Relevancia del contenido	/			
Factibilidad de la aplicación	/			

APRECIACION CUALITATIVA: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Fuente: Anexo 04: Validación de encuesta por Licenciada estadística

Figura N°26: Validación de encuesta por Licencia Estadística – Parte II

**3. JUICIO DE EXPERTOS:**

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

SUFICIENTE ✓	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
--------------	----------------------------	--------------

**OBSERVACION:**

---

---

---

---

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

SUFICIENTE ✓	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
--------------	----------------------------	--------------

**OBSERVACION:**

---

---

---

---

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE ✓	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
--------------	----------------------------	--------------

**OBSERVACION:**

---

---

---

---

- El instrumento diseñado es:

Fuente: Anexo 04: Validación de encuesta por Licenciada estadística

Figura N°27: Validación de encuesta por Licencia Estadística – Parte III

4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
01	/				
02	/				
03	/				
04	/				
05	/				
06	/				
07	/				
08	/				
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA

Fuente: Anexo 04: Validación de encuesta por Licenciada estadística

**Anexo 05: Validación de encuesta por Docente de Ingeniería de Sistemas**

Figura N°28: Validación de encuesta por Docente Ingeniería de Sistema – Parte I



**EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

NOMBRE DE EXPERTO: EDWIN MENDOZA TORRES  
 DNI 18171717 PROFESION: ING. INFORMÁTICO  
 LUGAR DE TRABAJO: UCV  
 CARGO QUE DESEMPEÑA: DOCENTE-TP  
 DIRECCION: A. LARCO  
 TELEFONO FIJO: 617676 MOVIL: 956335262  
 DIRECCION ELECTRONICA: emendoza@ucvvirtual.edu.pe  
 FECHA DE EVALUACIÓN: \_\_\_\_\_  
 FIRMA DEL EXPERTO: 

**2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO**

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	/			
Claridad en la redacción de los ítems	/			
Pertinencia de las variables con los indicadores	/			
Relevancia del contenido	/			
Factibilidad de la aplicación	/			

APRECIACION CUALITATIVA: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Fuente: Anexo 05: Validación de encuesta por Docente de Ingeniería de Sistemas

Figura N°29: Validación de encuesta por Docente Ingeniería de Sistema – Parte II

**3. JUICIO DE EXPERTOS:**

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

SUFICIENTE	<input checked="" type="checkbox"/> MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	---	--------------

**OBSERVACION:**

---

---

---

---

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

SUFICIENTE	<input checked="" type="checkbox"/> MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	---	--------------

**OBSERVACION:**

---

---

---

---

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	<input checked="" type="checkbox"/> MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	---	--------------

**OBSERVACION:**

---

---

---

---

- El instrumento diseñados:

Fuente: Anexo 05: Validación de encuesta por Docente de Ingeniería de Sistemas

Figura N°30: Validación de encuesta por Docente Ingeniería de Sistema – Parte III

4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
01	/				
02	/				
03	/				
04	/				
05	/				
06	/				
07	/				
08	/				
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA

Fuente: Anexo 05: Validación de encuesta por Docente de Ingeniería de Sistemas

**Anexo 06: Validación de encuesta por Coordinador de TOE de la I.E.P Jan Komensky**

Figura N°31: Validación de encuesta por Coordinador de TOE de la I.E.P Jan Komensky – Parte I



**EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

NOMBRE DEL EXPERTO: WILMER PLACENCIA LOPEZ  
 DNI 1780787 PROFESION: DOCENTE  
 LUGAR DE TRABAJO: I.E. - JAN KOMENSKY  
 CARGO QUE DESEMPEÑA: COORDINADOR  
 DIRECCION: PSE SAN LUD HZ. 0' LOTE 02  
 TELEFONO FIJO: 216827 MOVIL: 948686650  
 DIRECCION ELECTRONICA: wipla10@hotmail.com  
 FECHA DE EVALUACIÓN: 09-07-18

FIRMA DEL EXPERTO: [Firma manuscrita]

**COORDINADOR DE TOE DEL LA I.E.P JAN KOMENSKY**

**2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO**

CRITERIOS	APRECIACION <b>KOMENSKY</b>			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	/			
Claridad en la redacción de los ítems	/			
Pertinencia de las variables con los indicadores	/			
Relevancia del contenido	/			
Factibilidad de la aplicación	/			

APRECIACION CUALITATIVA: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

Fuente: Anexo 06: Validación de encuesta por Coordinador de TOE de la I.E.P Jan Komensky

Figura N°32: Validación de encuesta por Coordinador de TOE de la I.E.P Jan Komensky – Parte II

**3. JUICIO DE EXPERTOS:**

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

SUFICIENTE X	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
-----------------	----------------------------	--------------

**OBSERVACION:**

---



---



---

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

SUFICIENTE X	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
-----------------	----------------------------	--------------

**OBSERVACION:**

---



---



---

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE X	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
-----------------	----------------------------	--------------

**OBSERVACION:**

---



---



---

- El instrumento diseñados:

*Permite medir la opinión de los docentes  
& su satisfacción ante el proyecto.*

Fuente: Anexo 06: Validación de encuesta por Coordinador de TOE de la I.E.P Jan Komensky

Figura N°33: Validación de encuesta por Coordinador de TOE de la I.E.P Jan Komensky – Parte III

**4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:**

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
01	/				
02	/				
03	/				
04	/				
05	/				
06	/				
07	/				
08	/				
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA

Fuente: Anexo 06: Validación de encuesta por Coordinador de TOE de la I.E.P Jan Komensky

## Anexo 07: Diagrama de procesos

Figura N°34: Diagrama de proceso de uso de ANA

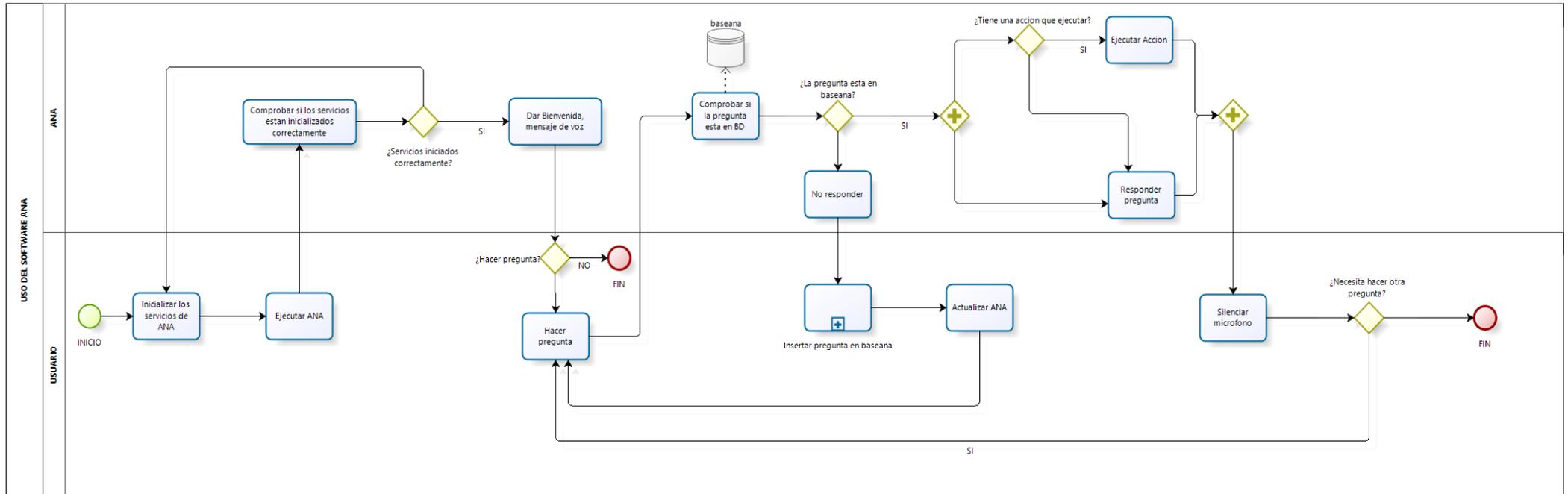
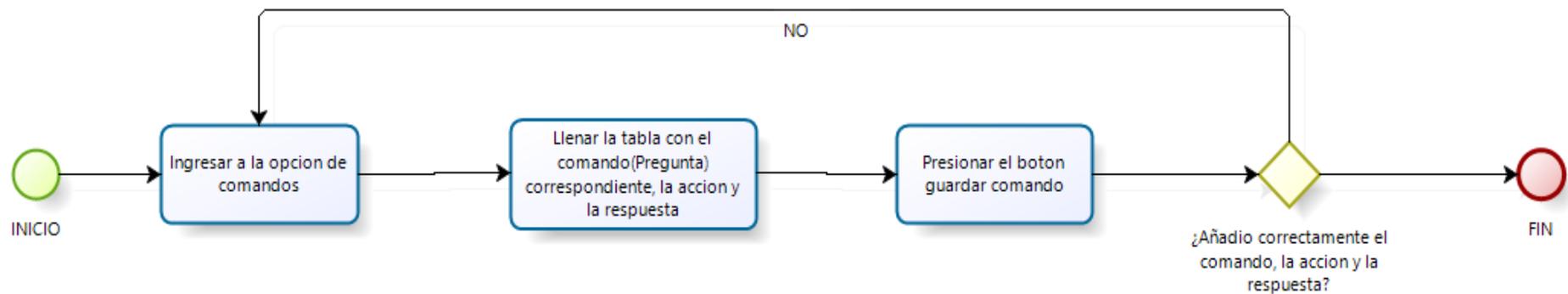


Figura N°35: Diagrama de proceso de añadir comando



## Anexo 08: Lista de lluvia de ideas

En el contexto de aprendizaje en los estudiantes de primer grado de la I.E.P JAN KOMENSKY, y acerca del dispositivo holográfico interactivo “ANA” se reunieron las siguientes causas a la problemática del nivel de aprendizaje en estos estudiantes respecto al curso de razonamiento matemático y comunicación.

### Causas primordiales reconocidas en la lluvia de ideas:

1. Factores externos que afectan el proceso de aprendizaje del estudiante.
2. No tienen motivación frente a una explicación de un tema en comunicación o matemática
3. No resuelven sus tareas de hogar encomendadas por la docente, con respecto al curso de matemática o comunicación.
4. Escaso manejo de la tecnología en una sesión de aprendizaje
5. Falta de concentración en los estudiantes.

## Anexo 09: Tabla de frecuencias

Tabla N°29: Tabla de frecuencias

CAUSAS	Frecuencia	Frec. Normaliz
Falta de concentración en los estudiantes	24	35%
No tienen motivación frente a una explicación de un tema en comunicación o matemática	10	14%
Escaso manejo de la tecnología	15	22%
No resuelven sus tareas de hogar encomendadas por el docente, con respecto al curso de matemática y comunicación	15	22%
Factores externos que afectan el proceso de aprendizaje de los estudiantes	5	7%
	<b>TOTAL</b>	100%

Fuente: Anexo 09: Tabla de frecuencias

Elaboración: Propia

## Anexo 10: Tabla de frecuencias ordenadas

Tabla N°30: Tabla de frecuencias ordenadas

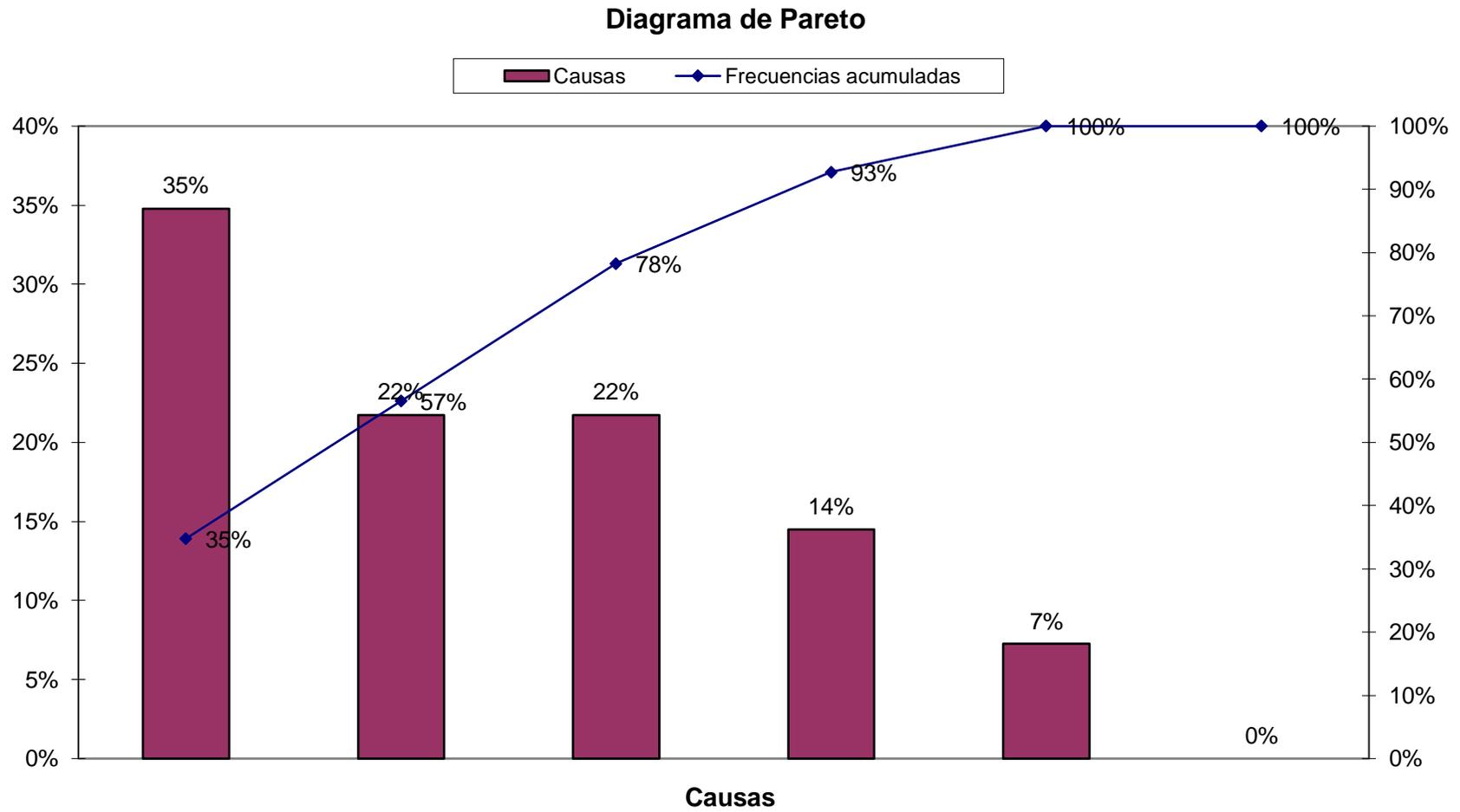
<b>CAUSAS</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Frec. Normaliz</b>	<b>Frec. Acumulada</b>
Falta de concentración en los estudiantes	24	35%	35%
Escaso manejo de la tecnología	15	22%	57%
No resuelven sus tareas de hogar encomendadas por el docente, con respecto al curso de matemática y comunicación	15	22%	78%
No tienen motivación frente a una explicación de un tema en comunicación o matemática	10	14%	93%
Factores externos que afectan el proceso de aprendizaje de los estudiantes	5	7%	100%
<b>TOTAL</b>			100%

Fuente: Anexo 10: Tabla de frecuencias ordenadas

Elaboración: Propia

## Anexo 11: Diagrama de Pareto

Figura N°36: Diagrama de Pareto



Fuente: Anexo 11: Diagrama de Pareto

Elaboración: Propia

Anexo 12: Espina de Ishikawa

Figura N°37: Espina de Ishikawa – Problema 1

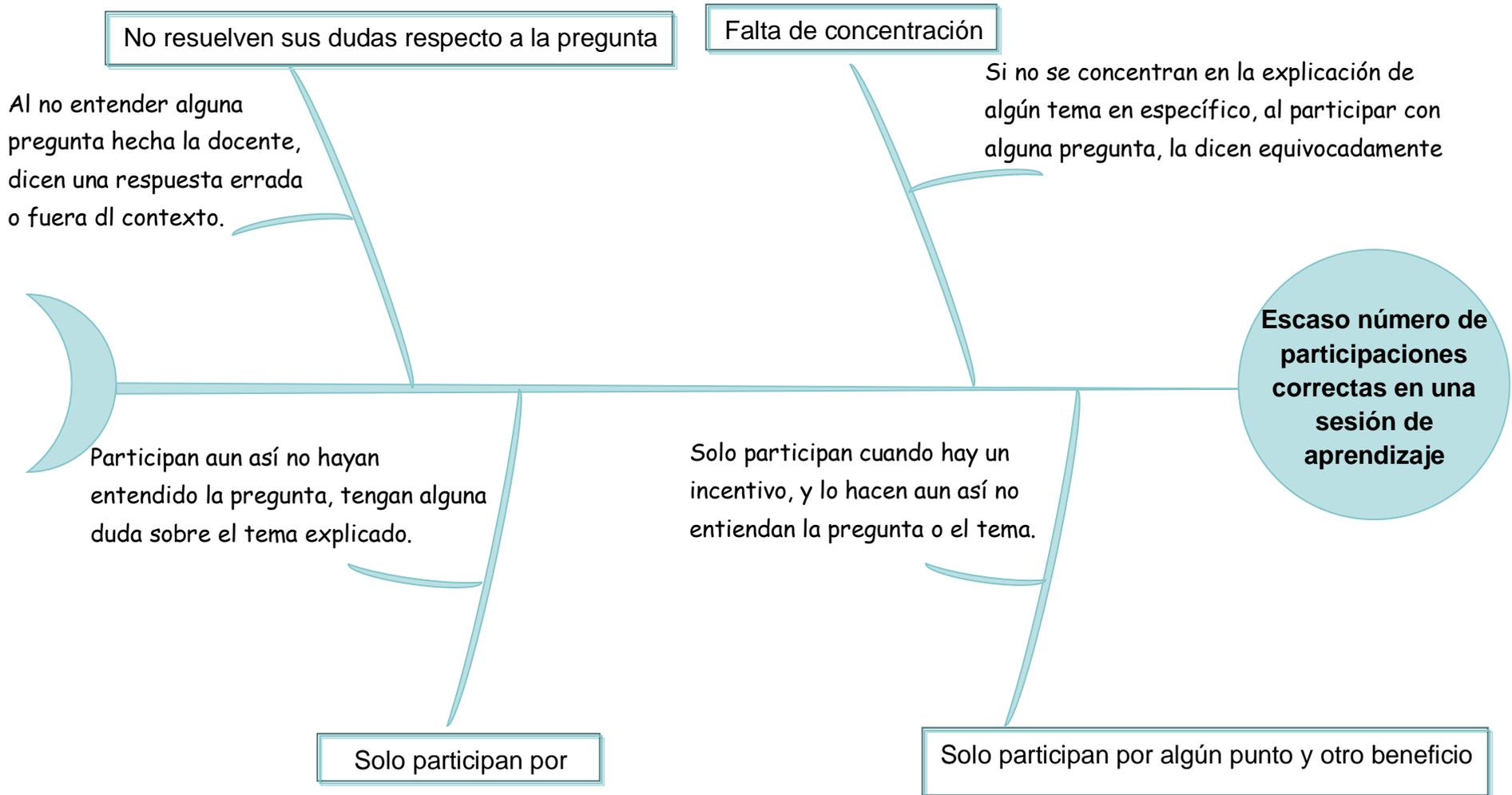


Figura N°38: Espina de Ishikawa – Problema 2

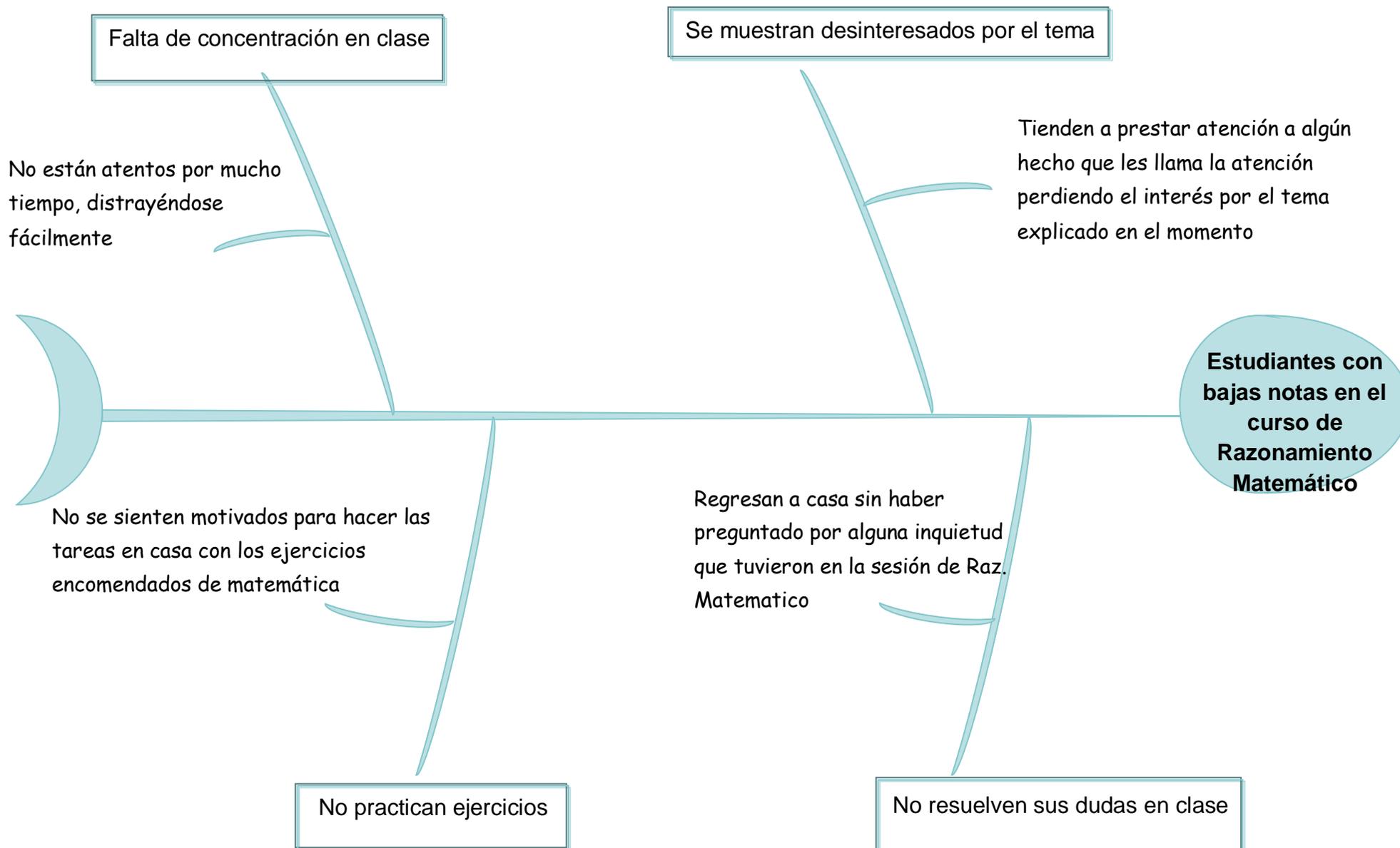


Figura N°39: Espina de Ishikawa – Problema 3

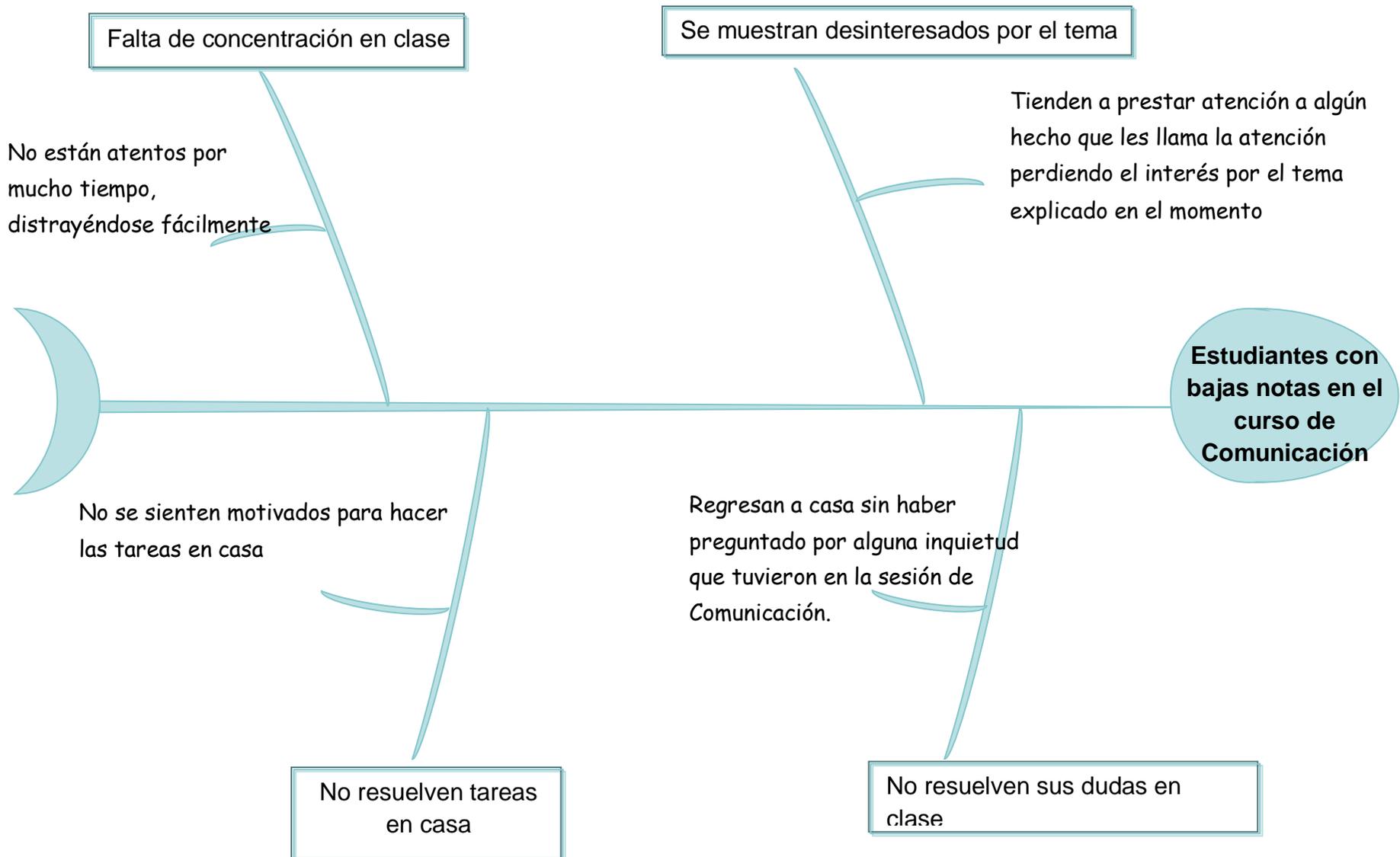
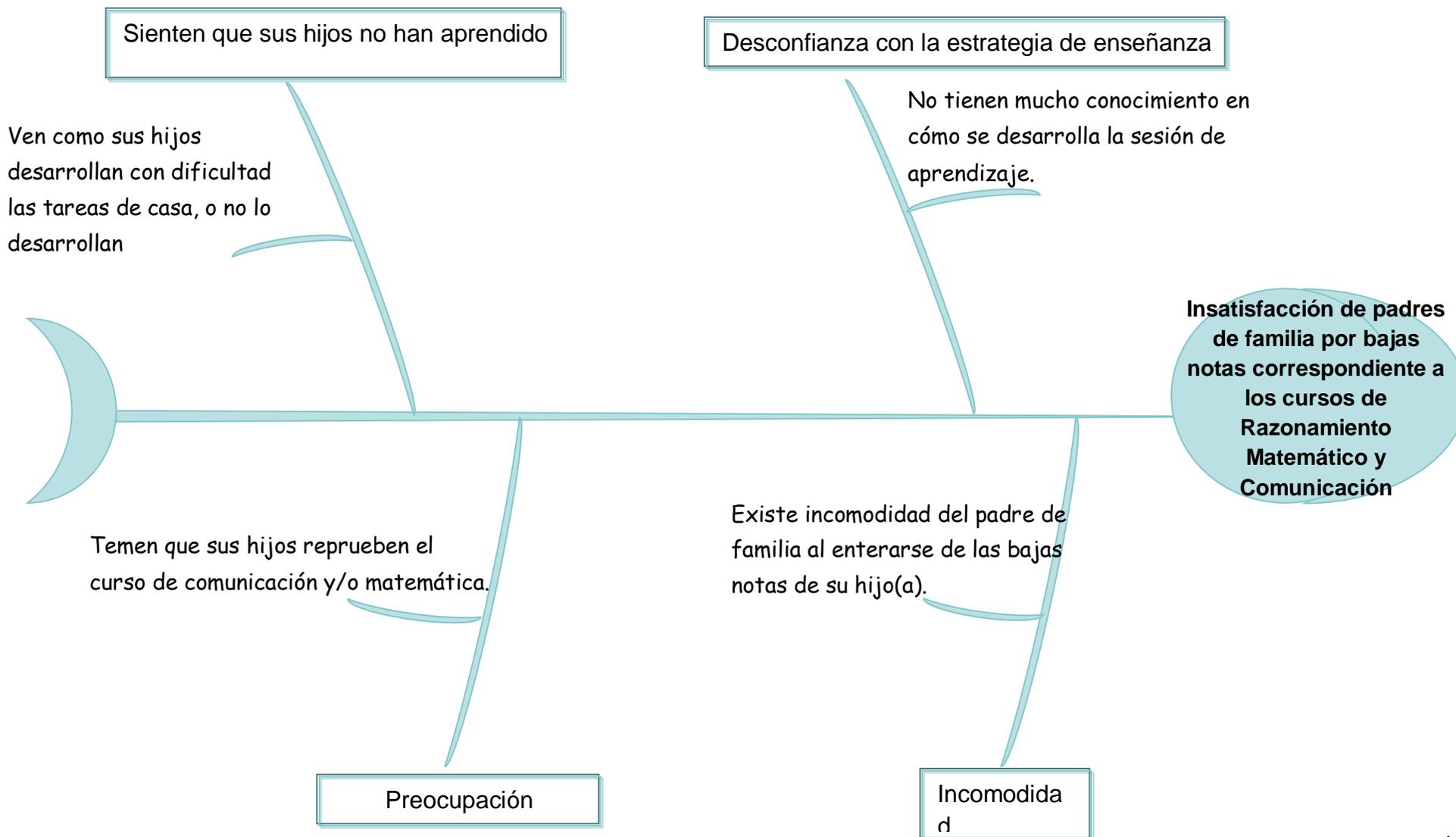
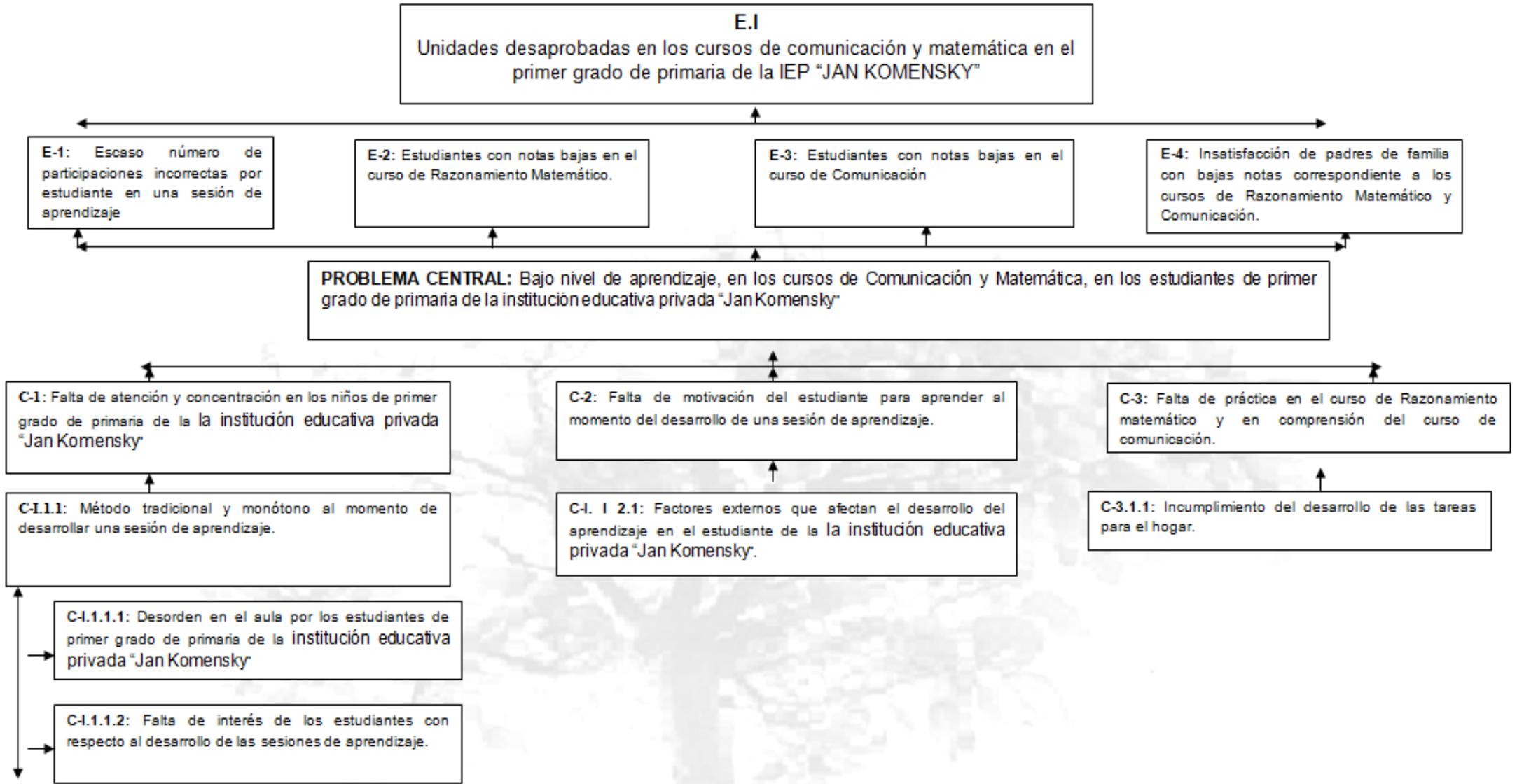


Figura N°40: Espina de Ishikawa – Problema 4



Anexo 13: Árbol de Problemas

Figura N°41: Árbol de problemas

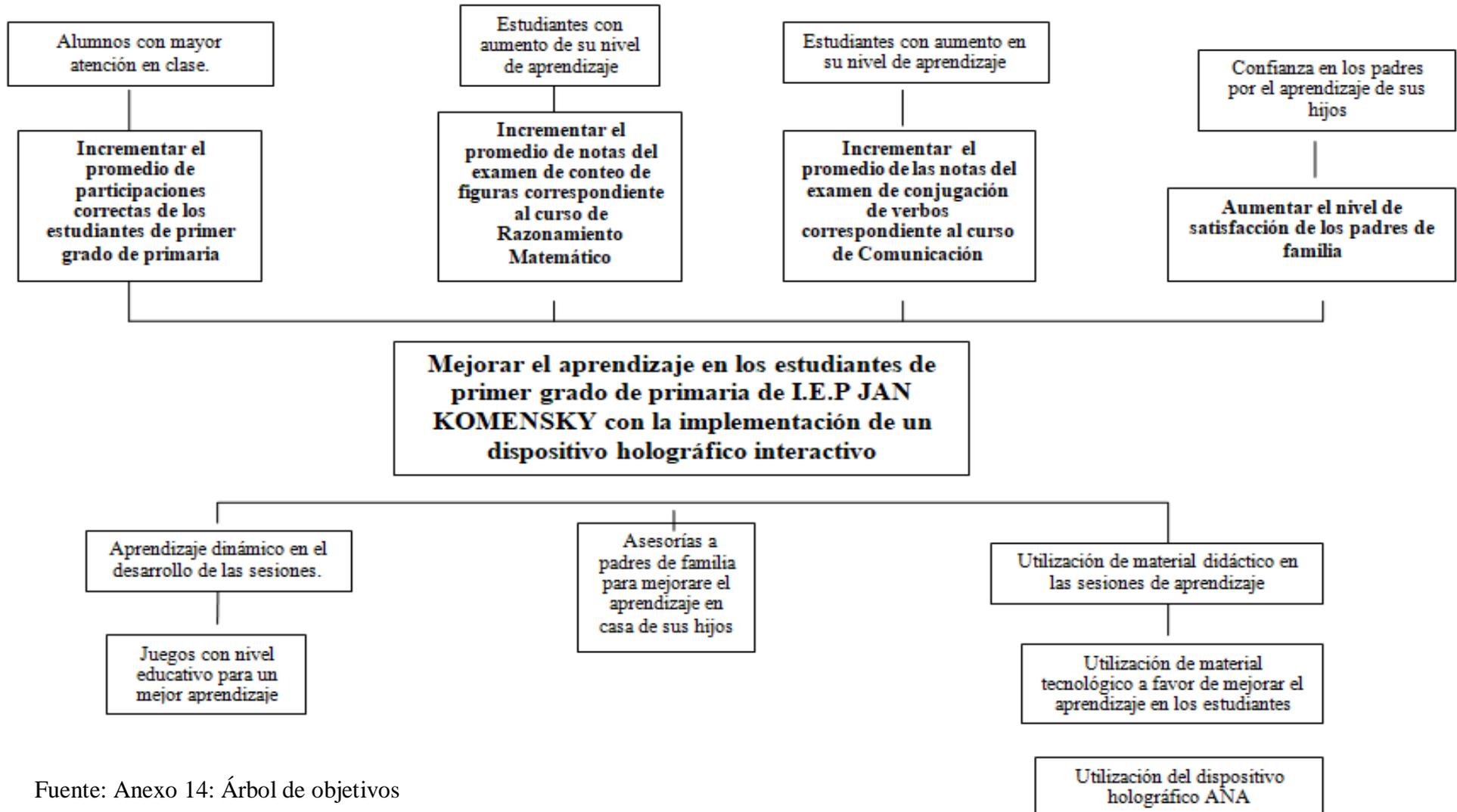


Fuente: Anexo 13: Árbol de problemas

Elaboración: Propia

## Anexo 14: Árbol de objetivos

Figura N°42: Árbol de objetivos



Fuente: Anexo 14: Árbol de objetivos

Elaboración: Pronia

**Anexo 15: Formato de Registro de participaciones correctas**

Tabla N°31: Tabla de registro de participaciones correctas

REGISTRO DE NOTAS DE PARTICIPACIONES EN CLASE					
Primer Grado A					
Apellidos y Nombres	Participación 1	Participación 2	Participación 3	Participación 4	Nota Final
Acevedo Diestra, Mariano Arturo					
Aguirre Rosas, Mariajulia Fernanda					
Alfaro Castillo, Julia Elena					
Alfaro Sifuentes, Alonso Maximiliano					
Alvarado Romero, Joaquín Ariel					
Amayo Gamboa, María Paz					
Araujo Huamán, Lener Rodrigo					
Castro Minchola, Helena Sole Adriana					
Chumacero Ramirez, Joaquín Adriano					
Chuquipoma Villanueva, Pamela Denisse					
Guevara López, Samantha Massiel					
Gutiérrez Rengifo, Erick Santiago					
Llanos Chávez, Andrea Belén					
Mariños, Cotrina, Rodrigo Facundo					
Miranda Rojas, Luciana Valentina					
Muñoz Pacora, Sofía Maryori					
Navarro Sánchez, Valentino					
Obando Ballona, Juan Diego					
Pinglo Huancas, Jose Emanuel					
Rojas Perez, Victor Manuel					
Rubio Cabos, Mathias Javier					
Rubio Rengiffo, Felipe Sebastian					

Sanchez Solis, Renzo Valentino					
Tafur Robles, Roderick					
Valencia Merino, Renzo Fabrizzio					
Vallejos Torres, Fatima Ximena					

Fuente: Anexo 15: Formato de Registro de participaciones correctas

Elaboración: Propia

**Anexo 16: Formato de Registro de notas de examen de conteo de figuras del curso de Razonamiento Matemático**

Tabla N°32: Tabla de registro de notas de examen de conteo de figuras

REGISTRO DE NOTAS EN CONTEO DE FIGURAS						
Curso: Razonamiento Matemático						
Apellidos y Nombres	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Nota Total
Acevedo Diestra, Mariano Arturo						
Aguirre Rosas, Mariajulia Fernanda						
Alfaro Castillo, Julia Elena						
Alfaro Sifuentes, Alonso Maximiliano						
Alvarado Romero, Joaquín Ariel						
Amayo Gamboa, María Paz						
Araujo Huamán, Lener Rodrigo						
Castro Minchola, Helena Sole Adriana						
Chumacero Ramirez, Joaquín Adriano						
Chuquipoma Villanueva, Pamela Denisse						
Guevara López, Samantha Massiel						
Gutierrez Rengifo, Erick Santiago						
Llanos Chávez, Andrea Belén						
Mariños, Cotrina, Rodrigo Facundo						
Miranda Rojas, Luciana Valentina						
Muñoz Pacora, Sofía Maryori						
Navarro Sanchez, Valentino						
Obando Ballona, Juan Diego						
Pinglo Huancas, José Emanuel						
Rojas Pérez, Víctor Manuel						
Rubio Cabos, Mathias Javier						
Rubio Rengiffo, Felipe Sebastián						
Sanchez Solis, Renzo Valentino						
Tafur Robles, Roderick						

Valencia Merino, Renzo Fabrizzio						
Vallejos Torres, Fátima Ximena						

Fuente: Anexo 16: Formato de Registro de notas de examen de conteo de figuras

Elaboración: Propia

**Anexo 17: Formato de Registro de notas de examen de conjugación de verbos del curso de Comunicación**

Tabla N°33: Tabla de registro de notas de examen de conjugación de verbos

REGISTRO DE NOTAS EN CONJUGACION DE VERBOS											
Curso: Comunicación											
Apellidos y Nombres	P.1	P.2	P.3	P.4	P.5	P.6	P.7	P.8	P.9	P.10	Nota Final
Acevedo Diestra, Mariano Arturo											
Aguirre Rosas, Mariajulia Fernanda											
Alfaro Castillo, Julia Elena											
Alfaro Sifuentes, Alonso Maximiliano											
Alvarado Romero, Joaquín Ariel											
Amayo Gamboa, María Paz											
Araujo Huamán, Lener Rodrigo											
Castro Minchola, Helena Sole Adriana											
Chumacero Ramírez, Joaquín Adriano											
Chuquipoma Villanueva, Pamela Denisse											
Guevara López, Samantha Massiel											
Guitierrez Rengifo, Erick Santiago											
Llanos Chavez, Andrea Belen											
Mariños, Cotrina, Rodrigo Facundo											
Miranda Rojas, Luciana Valentina											
Muñoz Pacora, Sofia Maryori											
Navarro Sanchez, Valentino											
Obando Ballona, Juan Diego											
Pinglo Huancas, Jose Emanuel											
Rojas Perez, Victor Manuel											
Rubio Cabos, Mathias Javier											
Rubio Rengiffo, Felipe Sebastian											
Sanchez Solis, Renzo Valentino											
Tafur Robles, Roderick											

Valencia Merino, Renzo Fabrizio												
Vallejos Torres, Fatima Ximena												

Fuente: Anexo 17: Formato de Registro de notas de examen de conjugación de verbos

Elaboración: Propia

**Anexo 18: Entrevista a las docentes de Primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensky**

Figura N°43: Foto de la entrevista con las docentes de primer grado



Fuente: Anexo 18: Entrevista a las docentes de Primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensky

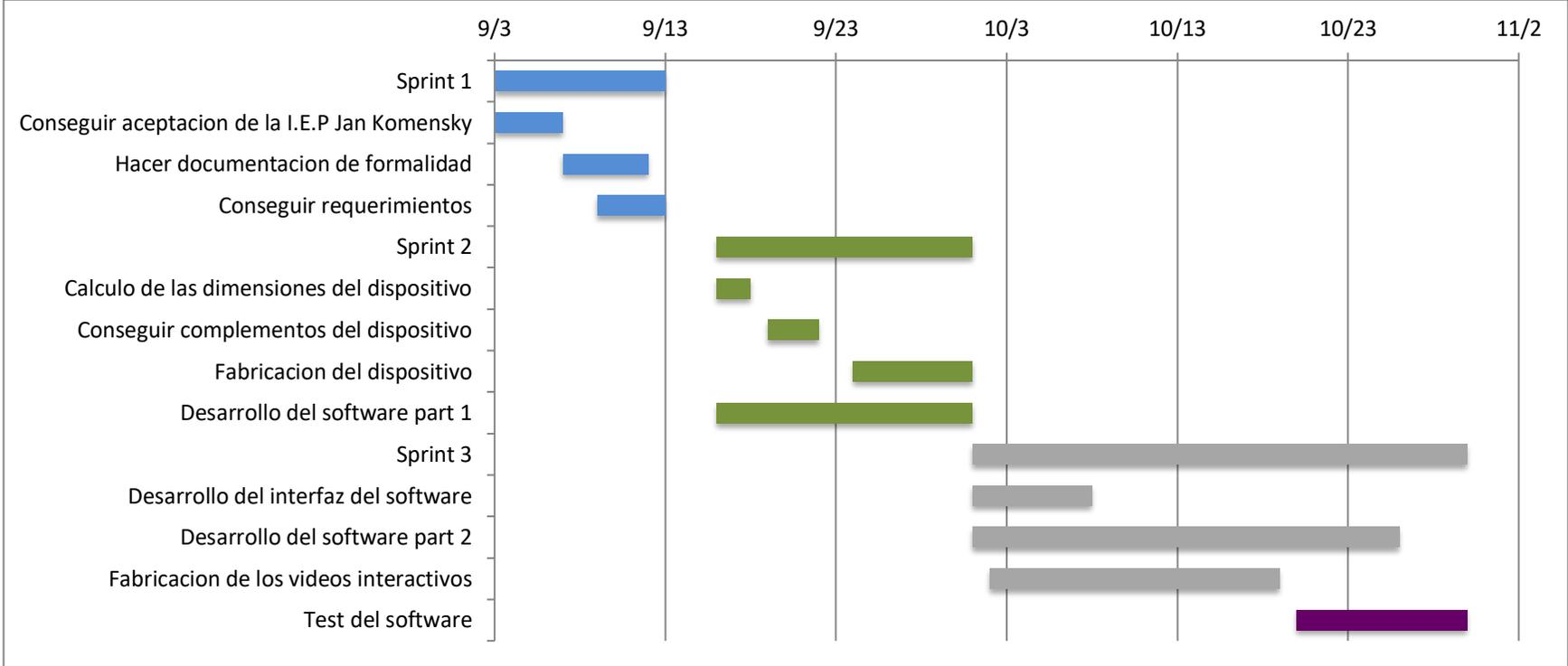
## Anexo 19: Sprints de SCRUM

Tabla N°34: Tabla de actividades SCRUM

Nombre de la tarea	Responsable	Fecha de inicio	Fecha final	Días	Estado
<b>Sprint 1</b>	<b>Anthony y Ronny</b>	<b>9/3</b>	<b>9/13</b>	<b>10</b>	<b>Finalizado</b>
Conseguir aceptacion de la I.E.P Jan Komensky	Ronny	9/3	9/7	4	Finalizado
Hacer documentacion de formalidad	Anthony	9/7	9/12	5	Finalizado
Conseguir requerimientos	Anthony y Ronny	9/9	9/13	4	Finalizado
<b>Sprint 2</b>	<b>Anthony y Ronny</b>	<b>9/16</b>	<b>10/1</b>	<b>15</b>	<b>Finalizado</b>
Calculo de las dimensiones del dispositivo	Anthony	9/16	9/18	2	Finalizado
Conseguir complementos del dispositivo	Anthony	9/19	9/22	3	Finalizado
Fabricacion del dispositivo	Anthony y Ronny	9/24	10/1	7	Finalizado
Desarrollo del software part 1	Ronny	9/16	10/1	15	Finalizado
<b>Sprint 3</b>	<b>Anthony y Ronny</b>	<b>10/1</b>	<b>10/30</b>	<b>29</b>	<b>Finalizado</b>
Desarrollo del interfaz del software	Ronny	10/1	10/8	7	Finalizado
Desarrollo del software part 2	Ronny	10/1	10/26	25	Finalizado
Fabricacion de los videos interactivos	Anthony	10/2	10/19	17	Finalizado
Test del software	Anthony y Ronny	10/20	10/30	10	Finalizado

Fuente: Anexo 19: Sprints de Scrum

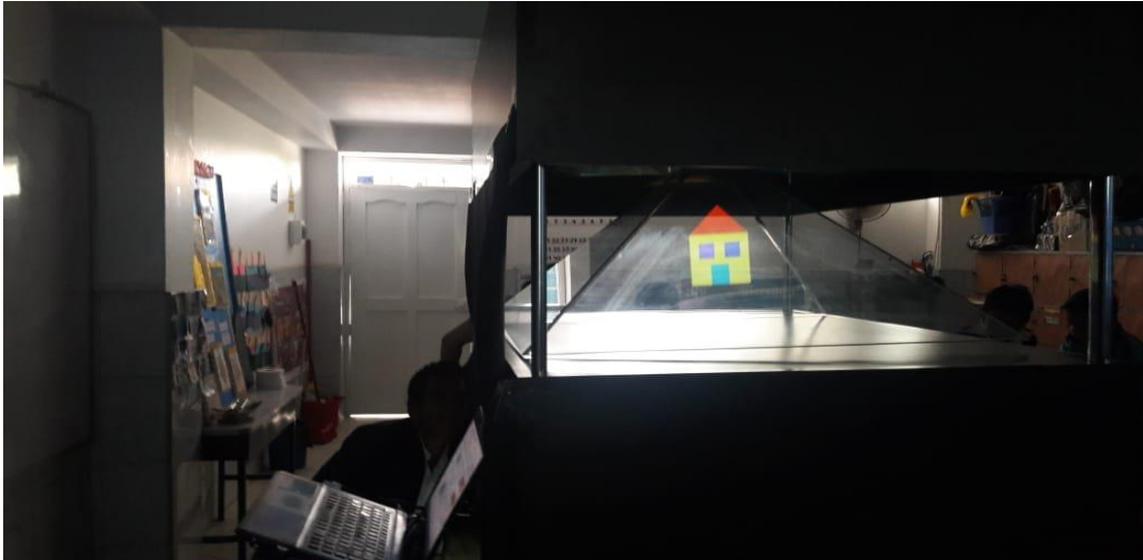
Figura N°44: Representación gráfica de actividades SCRUM



Elaboración: Propia

## Anexo 20: Evidencias de la aplicación del Dispositivo Holográfico Interactivo

Figura N°45: Prueba del dispositivo en conjunto al software ANA



Elaboración: Propia

Figura N°46: Interacción de ANA con los estudiantes



Elaboración: Propia

## Anexo 21: Carta de traducción al inglés del resumen

Figura N°47: Carta de traducción al inglés del resumen

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Abstract

The first grade primary students of the "Jan Komensky" Private Educational Institution, located in the Santo Dominguito district of Trujillo, are at a critical point with their learning levels of two subjects; Mathematical Logic, and Communication. This research was carried out from June to November of 2018, with the main objective of developing and implementing an interactive holographic apparatus called "Ana", through three-dimensional images projected in a prism, generating a hologram visible from 360 degrees, to improve learning in these students. This was based on quasi-experimental research, taking two groups, one experimental and the other a control group, each with a sample of 26 students. The apparatus was installed in the experimental group's classroom. Scrum methodology was used as a framework for the development of this project, allowing the work to be divided into activities in order to achieve favorable results. "Ana" was developed in an integrated development environment called Visual Studio, using C# as programming language, libraries for voice interaction, and N-layer architecture, and also implementing other component programs for functionality and usability. It was concluded that, by implementing the interactive holographic device, it was possible to improve learning in first grade students of the "Jan Komensky" Private Educational Institution.

Keywords: Hologram, interaction, three-dimensional, Scrum, C#

**CAMPUS TRUJILLO**  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

Elaboración: Escuela de Idiomas UCV

Figura N°48: Continuación de Carta de traducción al inglés del resumen



Elaboración: Escuela de Idiomas UCV

## Anexo 22: Carta de aceptación del producto terminado

Figura N°49: Carta de aceptación de Producto Terminado – Autor Grace



**JAN KOMENSKY**  
INICIAL • PRIMARIA • SECUNDARIA  
RDR. N° 3189-2005-DRELL

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

Trujillo, 20 de noviembre del 2018

Señor: Rony Grace Bartra

Presente:

**Asunto:** Aceptación de Producto Terminado

Reciba por medio de la presente el saludo cordial de la institución Educativa Privada Jan Komensky a la cual represento.

La presente tiene como finalidad hacer del conocimiento de usted que en base al proyecto presentado para la realización de sus prácticas finales y sustentación de su tesis, mediante la construcción, instalación y puesta en funcionamiento de un Dispositivo Holográfico Interactivo como medio para la realización de clases más dinámicas e interesantes.

Se expide la presente aceptando como terminado el Producto: Dispositivo Holográfico Interactivo al alumno: al alumno Rony Grace Bartra del X Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada Cesar Vallejo, ya que cumple de manera exitosa los objetivos propuestos en su proyecto

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y los fines que estime necesarios

Atentamente



*Nury Bazán de Fernández*  
NURY BAZÁN DE FERNÁNDEZ  
Directora

V.A Belaúnde 681 - Urb. Santo Dominguito  
Pasaje San Luis O'2 - Urb. El Bosque - TRUJILLO  
Telefax:044 - 202748 - Telef. 216827

email: informes@iejankomensky.edu.pe [www.iejankomensky.edu.pe](http://www.iejankomensky.edu.pe)

Elaboración: I.E.P Jan Komensky

Figura N°50: Carta de aceptación de Producto Terminado – Autor Tirado



**JAN KOMENSKY**  
INICIAL • PRIMARIA • SECUNDARIA  
RDR. N° 3189-2005-DRELL

"AÑO DEL DIÁLOGO Y LA RECONCILIACIÓN NACIONAL"

Trujillo, 20 de noviembre del 2018

Señor: Anthony Tirado Miranda

Presente:

**Asunto:** Aceptación de Producto Terminado

Reciba por medio de la presente el saludo cordial de la institución Educativa Privada Jan Komensky a la cual represento.

La presente tiene como finalidad hacer del conocimiento de usted que en base al proyecto presentado para la realización de sus prácticas finales y sustentación de su tesis, mediante la construcción, instalación y puesta en funcionamiento de un Dispositivo Holográfico Interactivo como medio para la realización de clases más dinámicas e interesantes.

Se expide la presente aceptando como terminado el Producto: Dispositivo Holográfico Interactivo al alumno: al alumno Anthony Tirado Miranda del X Ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada Cesar Vallejo, ya que cumple de manera exitosa los objetivos propuestos en su proyecto

Es cuanto informo a usted para su conocimiento y los fines que estime necesarios

Atentamente



*Nury Bazán de Fernández*  
NURY BAZÁN DE FERNÁNDEZ  
Directora

V.A. Belaúnde 681 - Urb. Santo Dominguito  
Pasaje San Luis O'2 - Urb. El Bosque - TRUJILLO  
Telefax: 044 - 202748 - Telef. 216827

email: informes@iejankomensky.edu.pe www.iejankomensky.edu.pe

Elaboración: I.E.P Jan Komensky

## Anexo 23: Fotografías del Dispositivo Holográfico

Figura N°51: Fotografías del Dispositivo Holográfico



Elaboración: Propia

## Anexo 24: Estructura de costos

### Estructura de Costos

#### A. Costos de Inversión

##### ➤ Hardware

Tabla N°35: Costos de inversión – hardware

RECURSO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Laptop Corei3, 500gb, 4RAM, 4ta Gen	1	729.00	729.00
Televisor Plasma 42”	1	859.00	859.00
Parlantes Pequeños Micronic	1	14.00	14.00
Cable VGA 5m	1	20.00	20.00
Prisma de vidrio según dimensiones	1	85.00	85.00
Andamio a diseño	1	600.00	600.00
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>S/. 2,307.00</b>

Elaboración: Propia

##### ➤ Software

Tabla N°36: Costos de inversión – software

LICENCIAS	NOMBRE	COSTO POR UNIDAD(S/.)	TOTAL (S/.)
Herramienta de programación	Visual Studio / C#	0.0	0.0
Diseño de videos	TinkerCAD	0.0	0.0
Paquete de voz	Voces Ivona	0.0	0.0
Gestor de base de Datos	BaseAna/ Xampp	0.0	0.0
Programa de Micrófono	WO Mic	0.0	0.0
<b>COSTO TOTAL</b>			<b>S/. 0.0</b>

Elaboración: Propia

## B. Costo de Desarrollo

### ➤ Recursos Humanos

Tabla N°37: Costos de inversión – recursos humanos

PERSONAL	FUNCIÓN	PAGO MEMSUAL (S/.)	N° DE HORAS	TOTAL (S/.)
Bach. Anthony Enrique Tirado Miranda	<b>Tesista</b>	300.00	8	2400.00
Bach. Ronny Grace Bartra	<b>Tesista</b>	300.00	8	2400.00
Dr. Hugo José Luis Romero Ruiz	<b>Asesor metodológico</b>	45.00	8	360.00
Mg. Ricardo Manuel Guevara Ruiz	<b>Asesor especialista</b>	45.00	8	360.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 5,520.00</b>

Elaboración: Propia

### ➤ Materiales

Tabla N°38: Costos de inversión – materiales

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Impresiones	1600	0.10	160.00
Fotocopias	52	0.05	5.20
Escaneo	20	0.30	6.00
Folder manilla	6	1.00	6.00
Anillado	3	5.00	15.00
Lapiceros	3	1.00	3.00
CD rotulado	3	5.00	15.00
<b>COSTE TOTAL</b>			<b>S/. 210.20</b>

Elaboración: Propia

➤ **Servicios y Otros:**

Tabla N°39: Servicios y otros

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Pasajes de transporte	10	10.00	100.00
<b>COSTE TOTAL</b>			<b>S/. 100.00</b>

Elaboración: Propia

➤ **Consumo Eléctrico**

Tabla N°40: Costos de inversión – consumo eléctrico

EQUIPO	CANTIDAD	Potencia		Frecuencia	Consumo	Costo(S/.)	IGV (19%)	TOTAL
		Watts	KW	Horas/Mes	KW*H	KW/H		
Laptop	1	300	0.3	24	7.2	0.387	0.19	S/. 3.32
Televisor Plasma 42"	1	120	0.12	24	2.88	0.387	0.19	S/. 1.33
Parlantes Pequeños Micronic	1	6	0.006	24	0.144	0.387	0.19	S/. 0.07
<b>COSTE TOTAL</b>								<b>S/. 4.72</b>

Fuente: Hidrandina S.A

Elaboración: Propia

**C. Costos de Operación**

➤ **Consumo Eléctrico mensual**

Tabla N°41: Costos de operación - consumo eléctrico mensual

EQUIPO	CANTIDAD	Potencia		Frecuencia		Consumo	Costo(S/.)	IGV (19%)	TOTAL
		Watts	KW	Horas	Días al mes	KW*H*DM	KW/H		
Laptop	1	300	0.3	12	8	28.8	0.387	0.19	S/. 13.26
Televisor Plasma 42"	1	120	0.12	12	8	11.52	0.387	0.19	S/. 5.31

Parlantes Pequeños Micronic	1	6	0.006	12	8	0.576	0.387	0.19	S/. 0.27
<b>COSTE TOTAL</b>									<b>S/. 18.84</b>

Fuente: Hidrandina S.A

Elaboración: Propia

➤ **Costos de Mantenimiento**

Tabla N°42: Costos de operación – costos de mantenimiento

DESCRIPCIÓN	N° DE VECES	COSTO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
Laptop	1	20.00	20.00
Televisor Plasma 42"	1	2.00	2.00
Parlantes Pequeños Micronic	1	2.00	2.00
Cable VGA 5m	1	3.00	3.00
Prisma de vidrio según dimensiones	5	5.00	5.00
Andamio a diseño	5	5.00	25.00
<b>COSTE TOTAL</b>			<b>S/. 57.50</b>

Elaboración: Propia

➤ **Costos de Depreciación**

Tabla N°43: Costos de operación - costo de Depreciación

DESCRIPCIÓN	COSTO INICIAL (S/.)	% DE DEPRECIACIÓN	TOTAL (S/.)
Laptop	729.00	20%	145.80
Televisor Plasma 42"	859.00	20%	171.80

Parlantes Pequeños Micronic	14.00	20%	2.80
Cable VGA 5m	20.00	20%	4.00
Prisma de vidrio según dimensiones	85.00	20%	17.00
Andamio a diseño	600.00	20%	120
<b>COSTE TOTAL</b>			<b>S/. 461.40</b>

Elaboración: Propia

## Beneficios de la Tesis

### A. Proyección de Beneficios Tangibles

Tabla N°44: Costo de ahorro en medición de trabajo mensual

DESCRIPCION	COSTO (S/.)	CANTIDAD	TIEMPO	MONTO AHORRADO (S/.)
Proyector Multimedia	1900	1	4	7,600.00
<b>COSTE TOTAL</b>				<b>S/. 7,600.00</b>

Fuente: Beneficios de la Tesis

Elaboración: Propia

## Anexo 25: Fragmentos del Código fuente

Figura N° 52: Conexión con la base de datos en MySQL

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Data.SqlClient;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using MySql.Data.MySqlClient;

namespace Datos
{
    public class Conexion
    {
        public static MySqlConnection ObtenerConeccion()
        {
            MySqlConnection con = new MySqlConnection("server=localhost;database=baseana;Uid=root;pwd=;SSL Mode=none;");
            con.Open();
            return con;
        }
    }
}
```

Figura N° 53: Función que permite cargar los comandos insertados previamente en la BD

```
private void cargarComandos()
{
    Listacomandos = Negocio.CNegocio.Instancia.comandos_ListarAll();
    CargarFrases = Negocio.CNegocio.Instancia.CargarFrases();
    //Reconoce las palabras que se le indica explicita como parametro en la funcion
    Choices frases = new Choices(CargarFrases);
    //Funcion para construir la gramatica para el reconocedor y reproduccion de voz.
    GrammarBuilder grammarBuilder = new GrammarBuilder();
    //Se pasa el arreglo de frases creadas en choices y se adjunta al constructor de gramatica.
    grammarBuilder.Append(frases);
    Grammar grammar = new Grammar(grammarBuilder);
    //El reconocedor cargara las gramaticas que hemos construido
    rec.LoadGrammar(grammar);
}
```

Figura N° 54: Función de reconocimiento de voz y validación de comandos existentes en la BD para su correcta interacción.

```
private void Rec_SpeechRecognized(object sender, SpeechRecognizedEventArgs e)
{
    foreach (Comandos com in Listacomandos)
    {
        if (e.Result.Confidence > 0.3)
        {
            if (com.Comando.ToString().Equals(e.Result.Text.ToString()))
            {
                //VozAna.Speak(com.Respuesta.ToString());
                //VozAna.Speak(e.Result.Text.ToString());
                if (com.Accion.Trim().Length > 0 && com.Accion != null)
                {
                    System.Diagnostics.Process.Start(com.Accion.ToString());
                    //if (c==2)
                    //{
                    //VozAna.Speak(com.Respuesta.ToString());
                    //c = 1;
                    //}
                }
                if (com.Respuesta.Trim().Length > 0)
                {
                    if (pregunta == 0)
                    {
                        VozAna.Speak(com.Respuesta.ToString());
                        if (com.Respuesta.ToString().Equals("cuantas figuras geométricas observas en esta imagen"))
                        {
                            pregunta = 1;
                            break;
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

Figura N° 55: Validación de las preguntas y reconocimiento de respuestas

```
if (com.Respuesta.Trim().Length > 0)
{
    if (pregunta == 0)
    {
        VozAna.Speak(com.Respuesta.ToString());
        if (com.Respuesta.ToString().Equals("cuantas figuras geométricas observas en esta imagen"))
        {
            pregunta = 1;
            break;
        }
        if (com.Respuesta.ToString().Equals("cuantas figuras geométricas observas en la siguiente imagen"))
        {
            pregunta = 2;
            break;
        }
        if (com.Respuesta.ToString().Equals("cuantas figuras geométricas hay en la imagen"))
        {
            pregunta = 3;
            break;
        }
        if (com.Respuesta.ToString().Equals("cuantas figuras geométricas observas ahora aqui"))
        {
            pregunta = 4;
            break;
        }
        if (com.Respuesta.ToString().Equals("cuantas figuras geométricas observas aqui"))
        {
            pregunta = 5;
            break;
        }
    }
}
```

Figura N° 56: Validación de respuestas a las preguntas previamente escuchadas por ANA

```
},
if (pregunta == 1)
{
    if (e.Result.Text.ToString().Equals("cinco"))
    {
        VozAna.Speak("Respuesta correcta");
        pregunta = 0;
        break;
    }
}
if (pregunta == 2)
{
    if (e.Result.Text.ToString().Equals("siete"))
    {
        VozAna.Speak("Respuesta correcta");
        pregunta = 0;
        break;
    }
}
if (pregunta == 3)
{
    if (e.Result.Text.ToString().Equals("siete"))
    {
        VozAna.Speak("Respuesta correcta");
        pregunta = 0;
        break;
    }
}
}
```

## Anexo 26: Matriz de Consistencia

### MATRIZ DE CONSISTENCIA

#### TÍTULO:

“Dispositivo Holográfico Interactivo para Mejorar el Aprendizaje en Estudiantes de Primer Grado de Primaria de la I.E.P Jan Komensky”

#### PLANTEAMIENTO DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA:

- Escaso número de participaciones correctas en por estudiante en una sesión de aprendizaje de primer grado de primaria.
- Estudiantes con notas bajas en el curso de Razonamiento Matemático
- Estudiantes con notas bajas en el curso de Comunicación
- Insatisfacción de padres de familia por bajas correspondiente a los cursos de Razonamiento

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	DISEÑO
¿De qué manera un dispositivo holográfico interactivo influye en el aprendizaje en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensky?	<b>General:</b> Mejorar el aprendizaje en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensky con la implementación de un dispositivo holográfico interactivo.	Con la implementación de un dispositivo holográfico interactivo se mejorará el aprendizaje en estudiantes de primer grado de primaria de la I.E.P Jan Komensky	El diseño de Investigación que se desarrollará será Experimental de tipo Cuasi experimental, refiriéndose a lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tomó un grupo de control el cual se utilizara para las comprobaciones simultáneas con el grupo experimental.</li> <li>• Se aplicó la variable independiente directamente al grupo</li> </ul>
	<b>Específicos (4):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar el promedio de participaciones correctas de los estudiantes de primer grado de primaria.</li> <li>• Incrementar el promedio de notas del examen de conteo de figuras</li> </ul>		

	<p>correspondientes al curso de Razonamiento Matemático.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar el promedio de notas del examen de conjugación verbos correspondientes al curso de Comunicación.</li> <li>• Aumentar el nivel de satisfacción en los padres de familia con respecto a las notas de sus hijos.</li> </ul>		<p>experimental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizó la medición de la variable dependiente hacia el grupo experimental y el grupo control.</li> </ul>
--	--	--	--

#### OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
<b>Dependiente</b>  Aprendizaje en estudiantes de primer grado de primaria.	Es como un proceso debido a que cuando se aprende algo, este se integra a lo aprendido anteriormente pasándolo a conservar. (Leliwa, y otros, 2014)	Proceso por lo cual interactúan los niños para adquirir y aumentar conocimientos a través de una sesión de clase en I.E.P Jan Komensky	Promedio de participaciones correctas de los estudiantes
			Promedio de notas del examen de conteo de figuras
			Promedio de notas del examen de conjugación de verbos
			Nivel de satisfacción de padres de familia.
<b>Independiente</b>  Dispositivo Holográfico	Dispositivo que genera imágenes tridimensionales basado en la técnica	Esta herramienta permitirá mejorar el aprendizaje en los	Pruebas de usabilidad

Interactivo	llamada efecto Fantasma de Pepper.(Cerna Contreras, y otros, 2016)	niños de primaria del I.E.P Jan Komensky	Pruebas funcionales
-------------	--	--	---------------------

## REFERENCIAS CONSULTADAS

1. **Amaya Vargas, Gary Alejandro. 2015.** Repositorio UCV. [En línea] 8 de Abril de 2015. [Citado el: 2 de Mayo de 2018]. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/122>.
2. **Ara Pinilla, Ignacio. 2013.** La difuminación institucional del objetivo del derecho a la educación. <http://web.b.ebscohost.com>. [En línea] 2013. [Citado el: 7 de Marzo de 2018.] <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=806126&lang=es&site=ehost-live>. 9788490317655.
3. **Corado Vasquez, Víctor Alejandro y Castellanos Albeño, Víctor Bladimir. 2017.** Repositorio USAC. [En línea] Octubre de 2017. [Citado el: 02 de Mayo de 2018.] <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/8048>.
4. **Enríquez, Rafael. 2009.** Guía de Usuario de Arduino. [En Línea] [ed.] Universidad de Córdoba. San Francisco, USA : Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share, 13 de 10 de 2009.
5. **Flórez Fernández, Héctor Arturo. 2012.** <http://www.digitaliapublishing.com>. <http://www.digitaliapublishing.com>. [En línea] Ecoe Ediciones, 2012. [Citado el: 9 de 11 de 2018.] <http://www.digitaliapublishing.com/visor/30030>. 9789586487962.
6. **Gómez, Rubén y Moraleda, Eduardo. 2014.** Aproximación a la ingeniería del software. Sétima edición. Madrid : Universitaria Ramón Areces, 2014. ISBN: 9788499610931.
7. **Guerrero Figueroa, Juan Carlos. 2013.** Repositorio UPN. [En línea] 8 de Octubre de 2013. [Citado el: 2 de Mayo de 2018.] <http://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/187>.
8. **Hariharan, P. 2002. Basics of Holography.** <http://web.b.ebscohost.com>. [En línea] 2002. [Citado el: 7 de Marzo de 2018.] <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=125071&lang=es&site=ehost-live>. 9780521807418.

9. **Huaranga, Julia. 2016.** Universidad César Vallejo. [En línea] 2016. [Citado el: 30 de 09 de 2017.] <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/838>.
10. **Lafosse, Jérôme. 2010.** Struts 2: El framework de desarrollo de aplicaciones. Barcelona Ediciones ENI, 2010. 978-2-7460-5542-1.
11. **Leliwa, Susana, Ferreyra, Yanina Mariel y Scangarello, Irene. 2014.** EBSCO. [En línea] 2014. [Citado el: 8 de Mayo de 2018.] <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=847666&lang=es&site=ehost-live>. 9789875912410.
12. **López, Jorge. 2012.** Revistas - Universidad Nacional de Trujillo. [En línea] 12 de 08 de 2012. [Citado el: 30 de 09 de 2017.] <http://revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/viewFile/155/158>. ISSN: 2306-2002.
13. **Luftscreen. 2015. Luftscreen. [En línea] 2015.** [Citado el: 8 de Mayo de 2018.] <http://www.luftscreen.com.mx/catalogo.pdf>

# MANUAL DE INSTALACIÓN

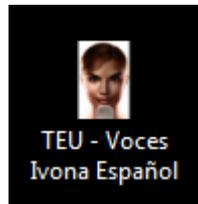
---

(Instalación completa de programas  
(complementos) para el correcto  
funcionamiento de ANA)

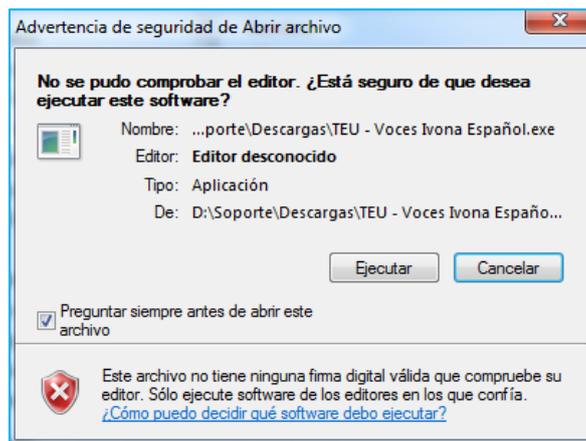
## Paso 1: Instalación de Voz llamada Conchita (Español) de IVONA

Paso a seguir:

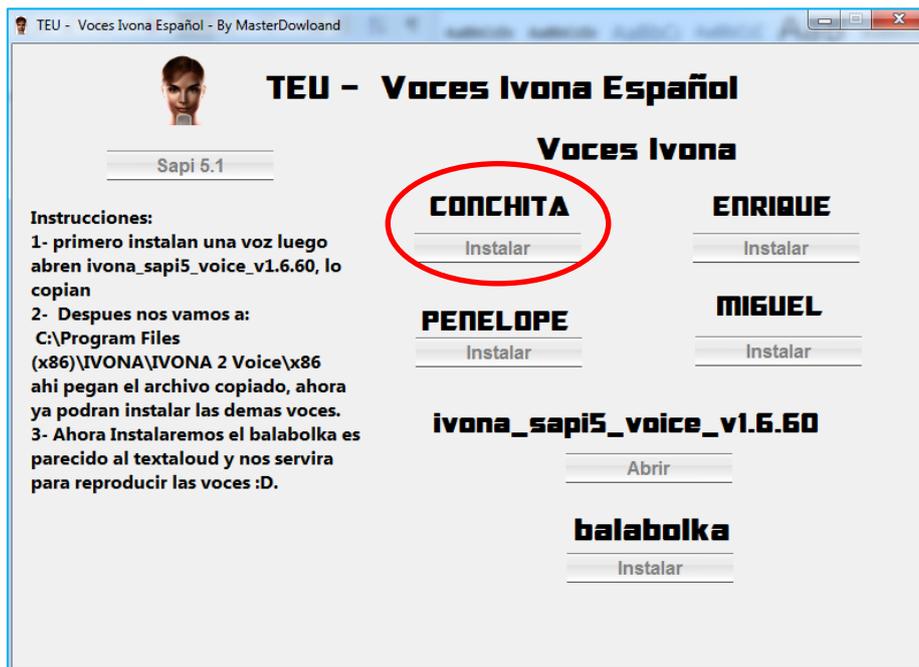
- Doble clic en el icono Instalador llamado “TEU - Voces Ivona Español .exe”, tal cual se muestra en la siguiente imagen:



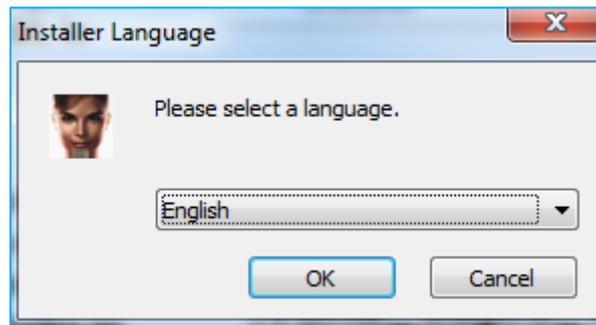
- Clic en “Ejecutar” y esperar que cargue.



- Tendremos la siguiente ventana; clic en “Instalar” la voz de Conchita.



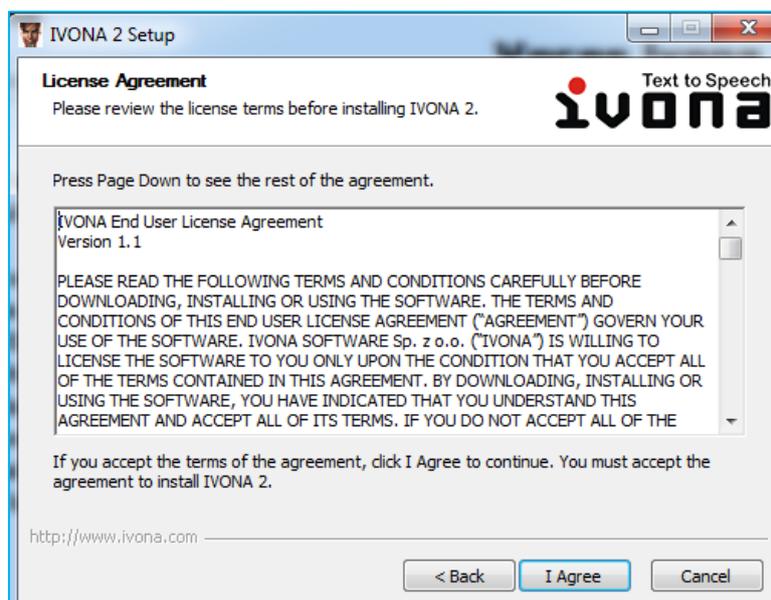
- Dejar en Ingles y clic en “OK”.



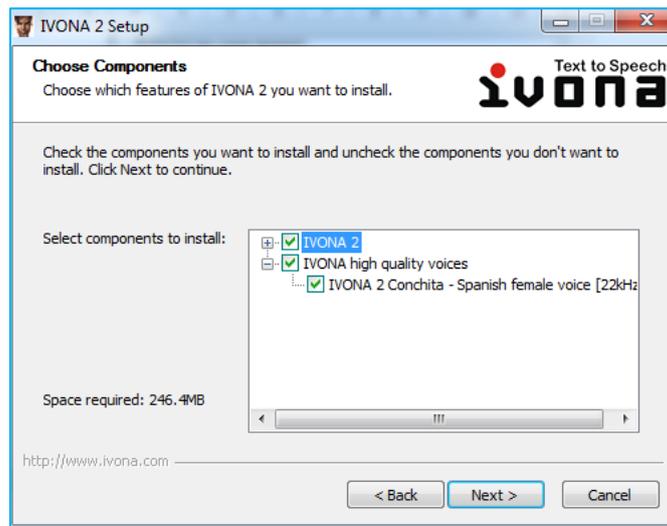
- Luego en “Next”



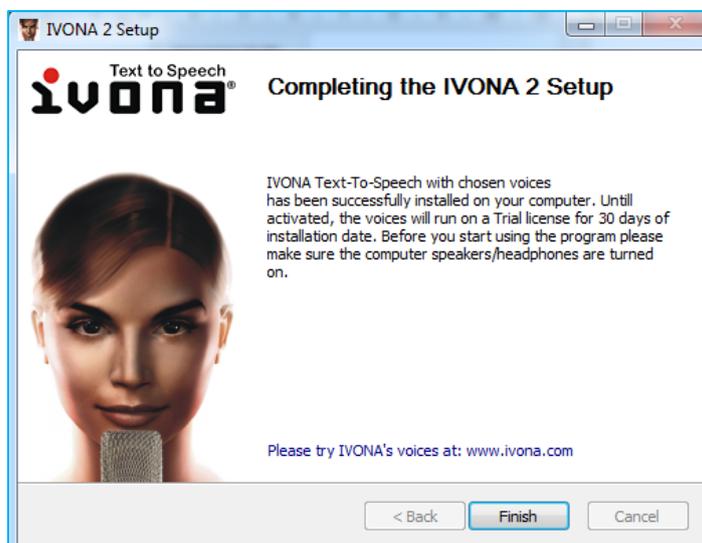
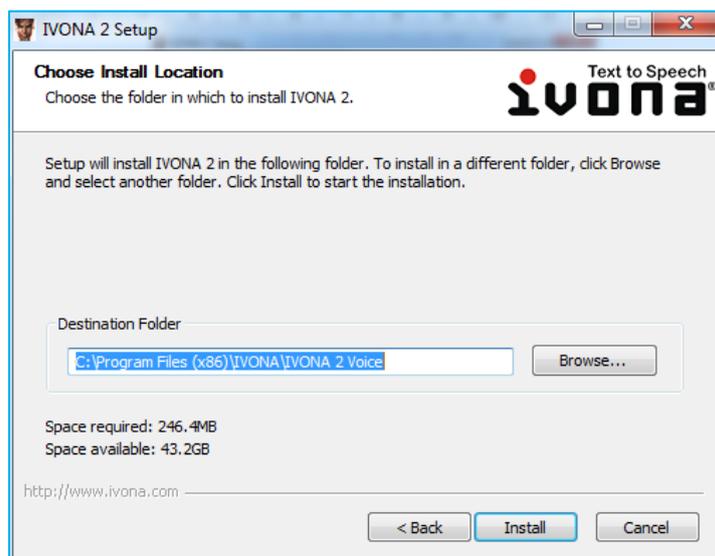
- Luego en “I Agree”



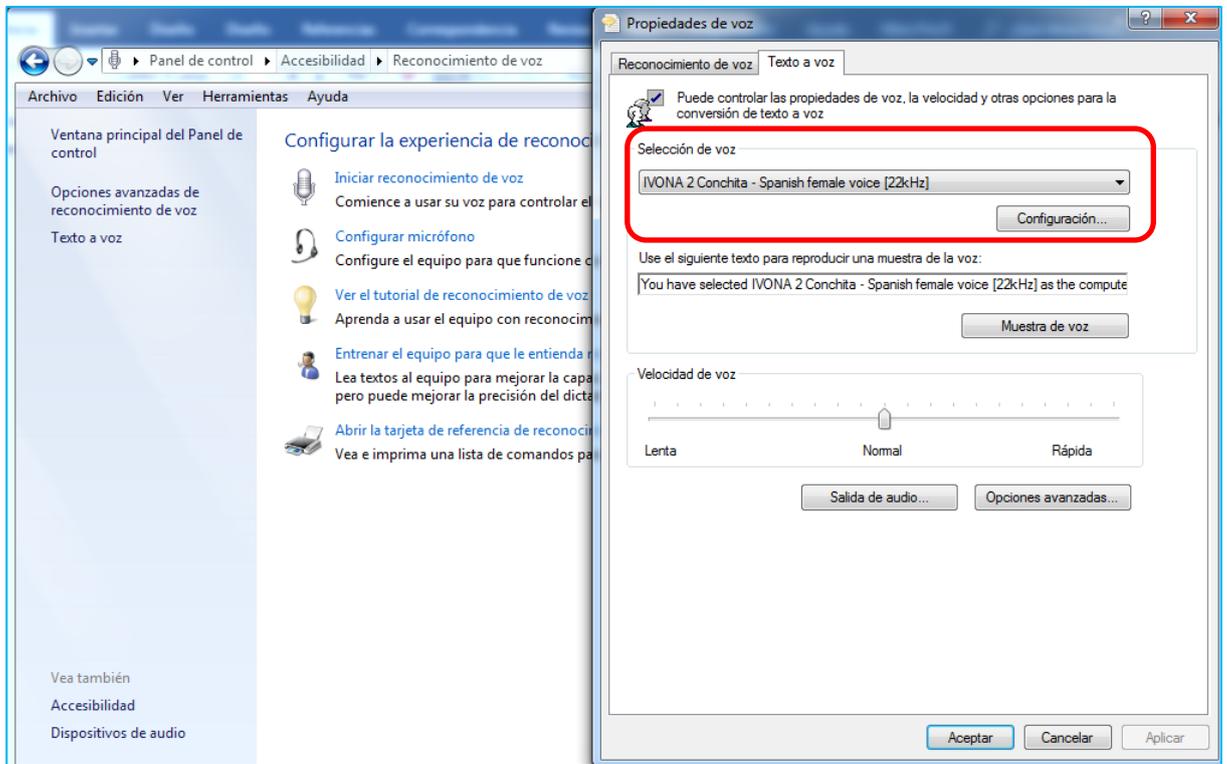
- Luego en “Next”



- Luego en “Install” y por último en “Finish”



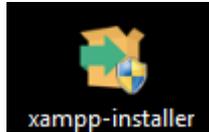
- Verificamos en Panel de control/Reconocimiento de voz/Texto a Voz que este seleccionada la voz de Conchita. Como muestra en la siguiente imagen:



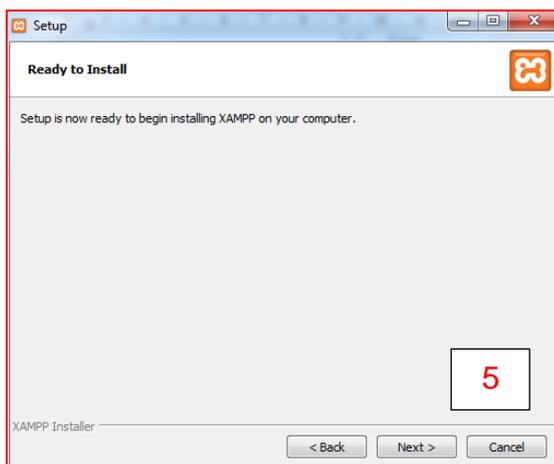
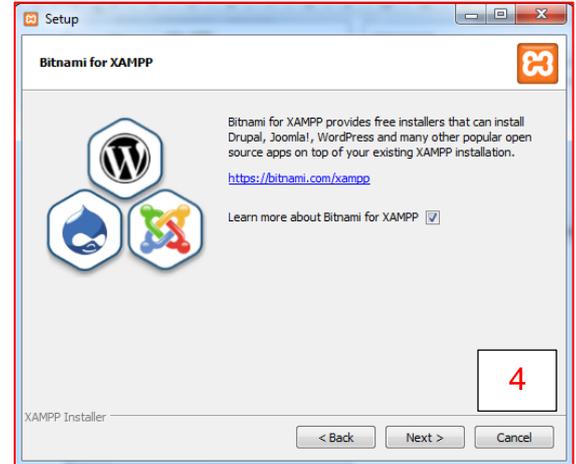
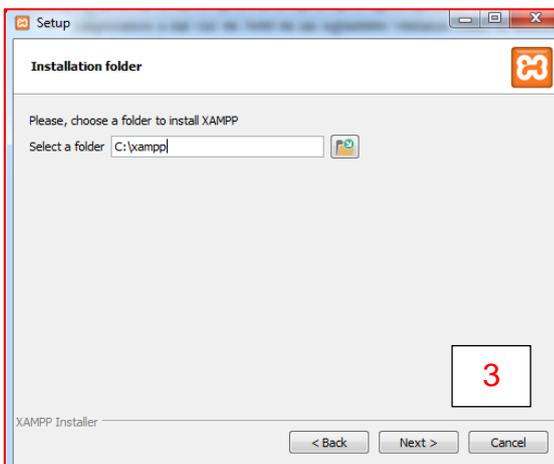
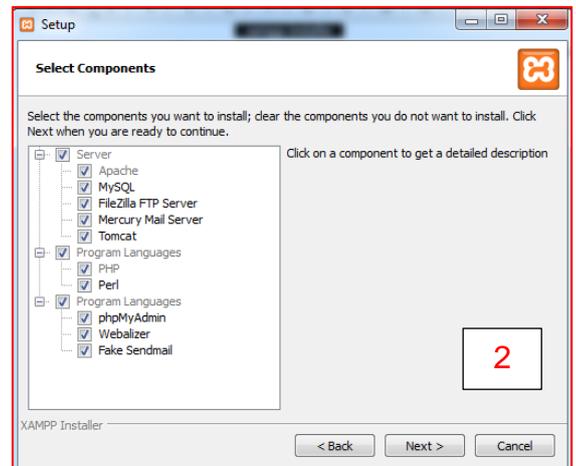
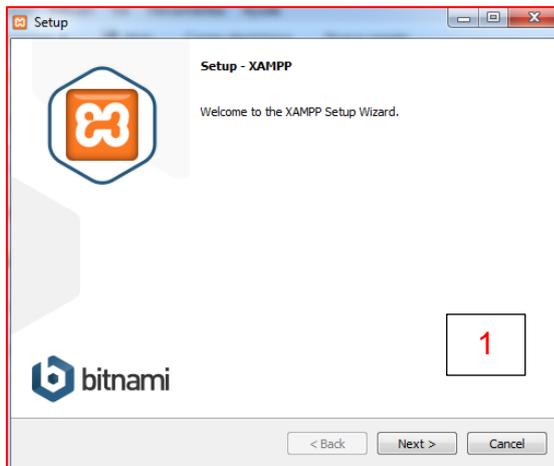
## Paso 2: Instalación de XAMPP

Pasos a seguir:

- Doble clic al ejecutable llamado “xampp-installer” como se muestra en la siguiente imagen:



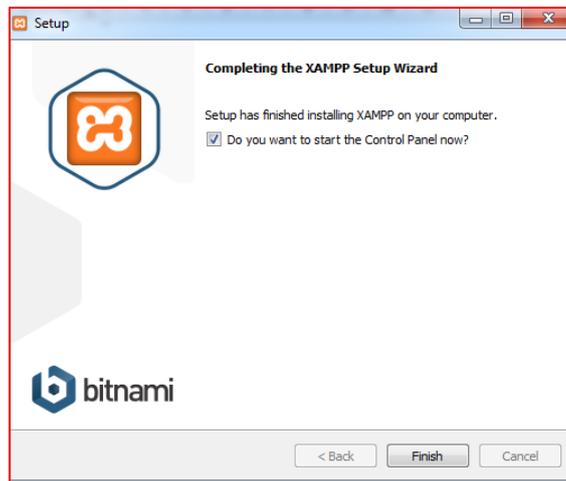
- Empezamos a dar clic en Next en las siguientes ventanas como se muestra a continuación:



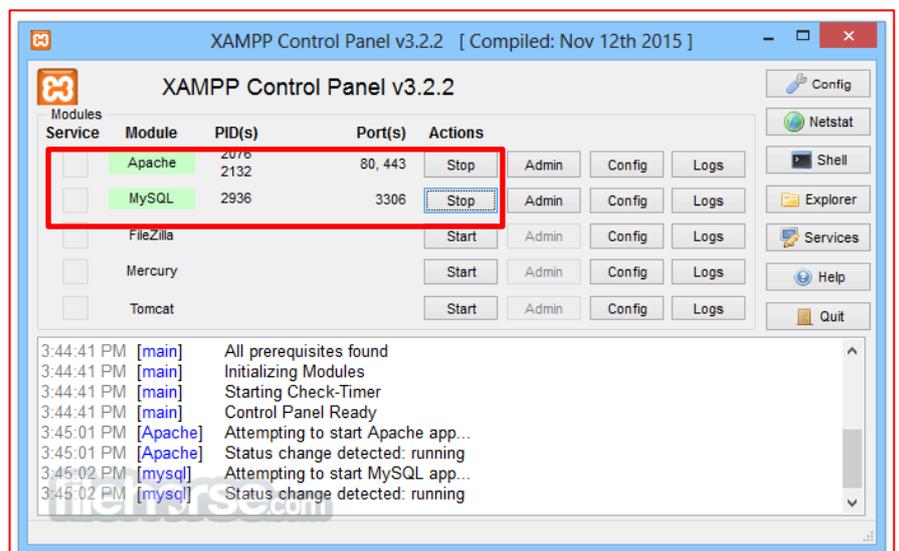
- Esperamos a que se instale el programa



- Y por último Finalizamos

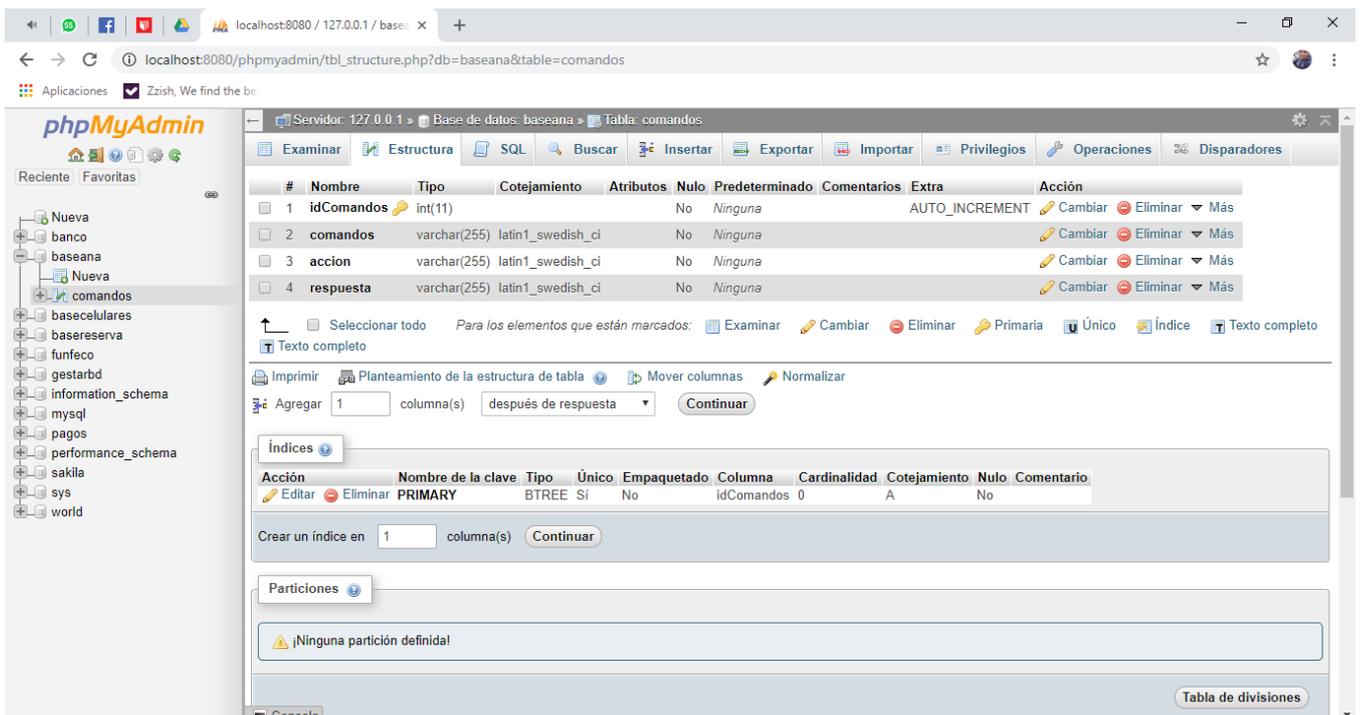
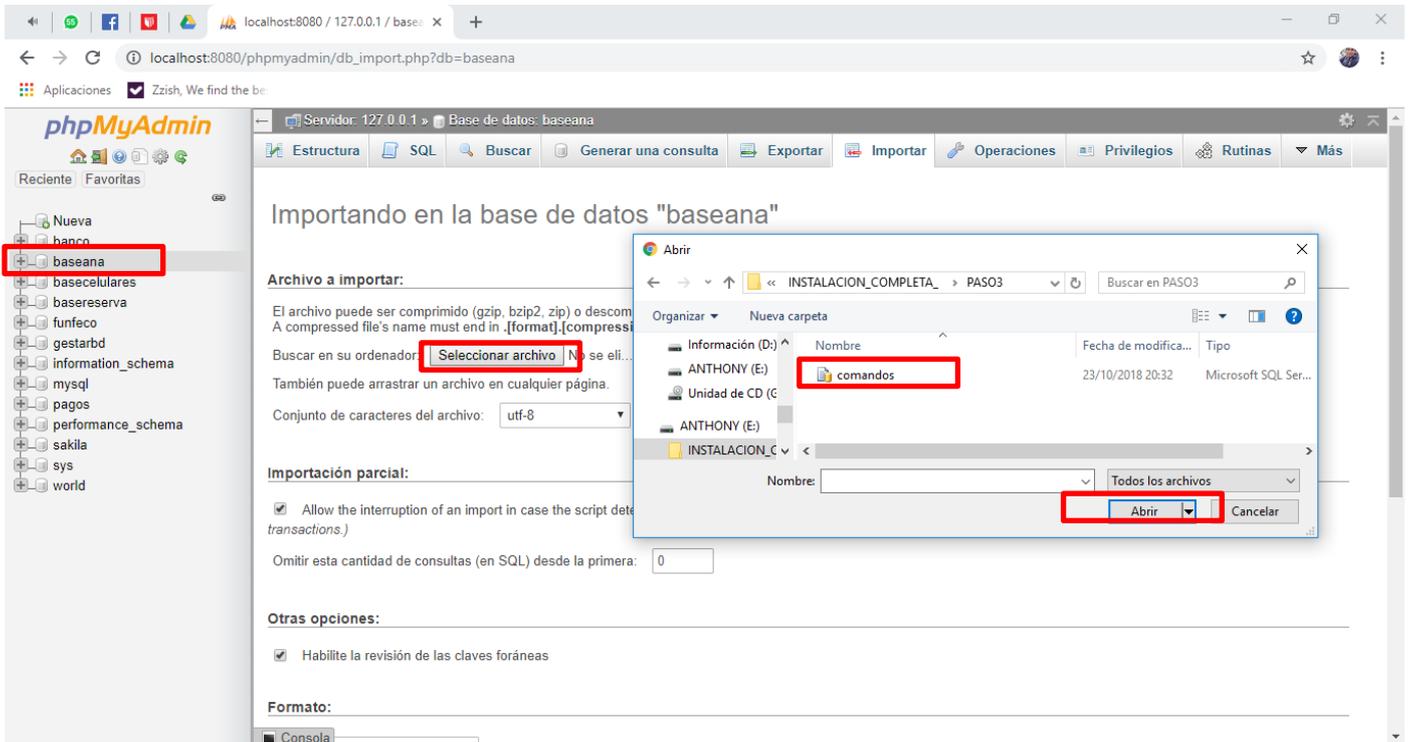


- Al ejecutar el programa seleccionamos lo siguiente:



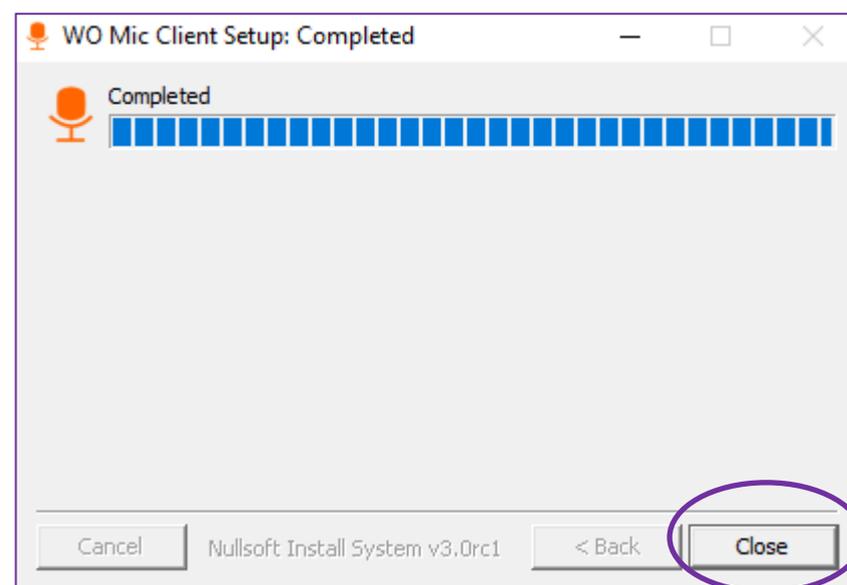
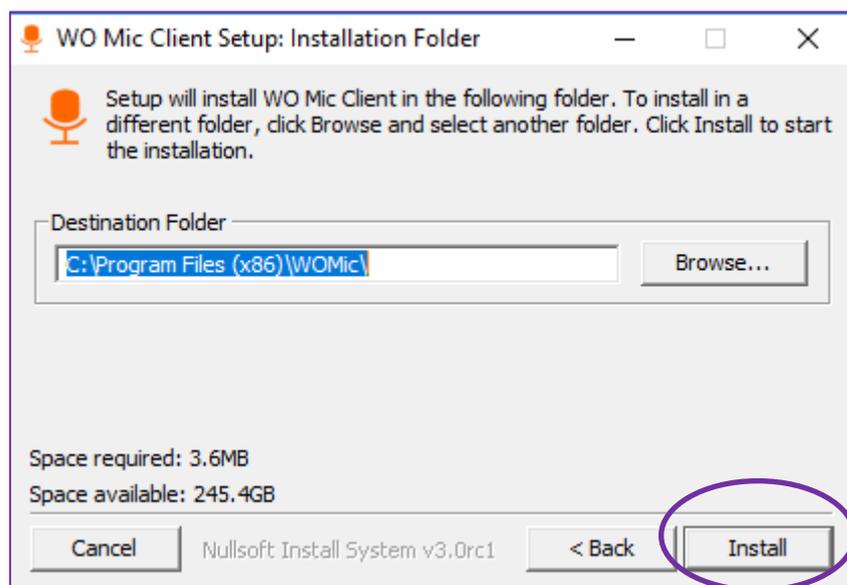
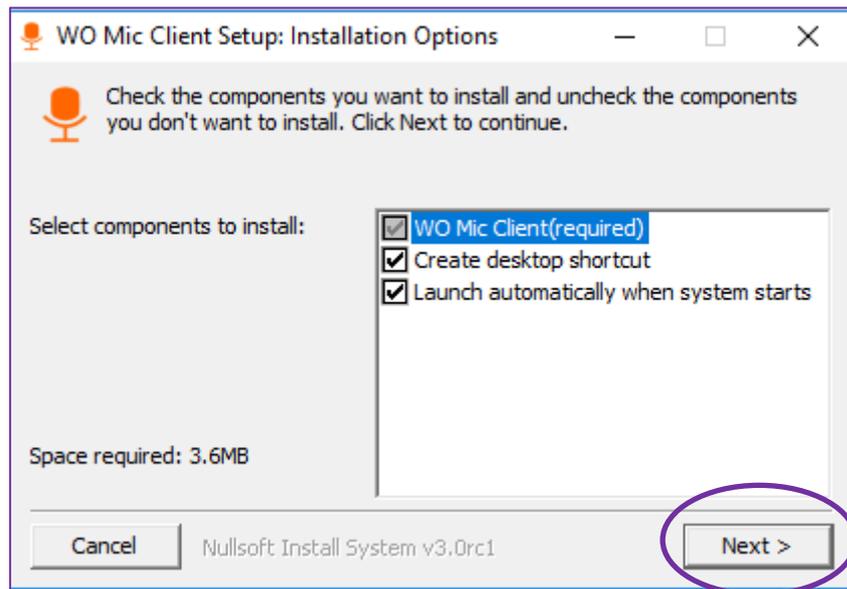
### Paso 3: Instalar base de datos "baseana" en MYSQL (gestor de base de datos)

- Iremos a nuestro Navegador y colocaremos localhost:8080/phpmyadmin/ para luego crear una nueva base de datos al cual nombraremos "baseana", por consiguiente importaremos la base de datos llamada "comandos" tal y como se muestra en la siguiente imagen.



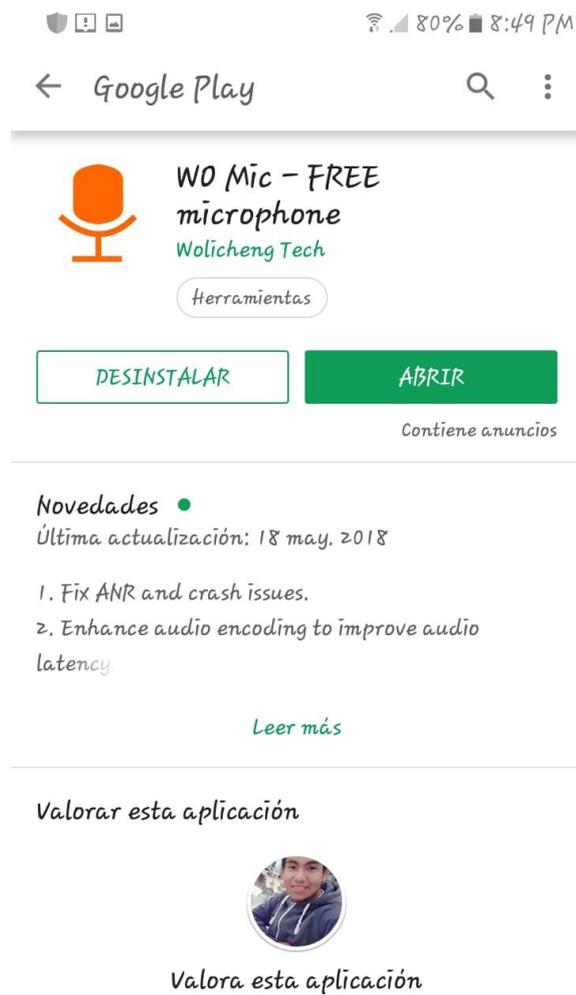


- Ahora instalaremos “wo\_miic\_client\_setup” con doble clic sobre el ejecutable



## EN EL TELÉFONO MÓVIL - SMARTPHONE (ANDROID)

- Descargaremos desde la Play Store, la aplicación llamada “WO Mic - FREE microphone” e instalarla.



The screenshot shows the Google Play Store interface for the application "WO Mic - FREE microphone" by Wolicheng Tech. At the top, the status bar shows a shield icon, a battery icon at 80%, and the time 8:49 PM. Below the status bar, the "Google Play" header is visible with a back arrow, a search icon, and a menu icon. The application card features an orange microphone icon, the title "WO Mic - FREE microphone", the developer name "Wolicheng Tech", and a "Herramientas" category tag. Two buttons are present: "DESINSTALAR" (white with a green border) and "ABRIR" (solid green). Below the buttons, it says "Contiene anuncios".

**Novedades** ●  
Última actualización: 18 may. 2018

1. Fix ANR and crash issues.
2. Enhance audio encoding to improve audio latency.

[Leer más](#)

---

Valorar esta aplicación



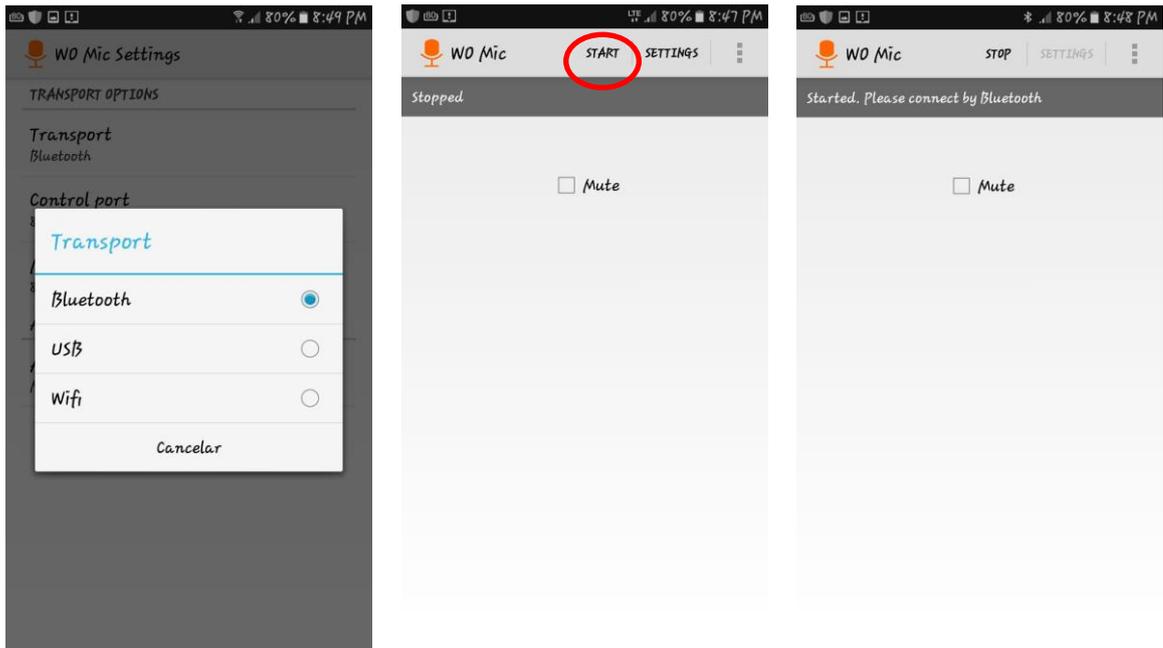
Valora esta aplicación

## LA CONFIGURACION ES LA SIGUIENTE

- La conexión se realizara de Laptop a Smartphone a través de Bluetooth, para ello se tiene que vincular el teléfono móvil con la laptop para luego realizar los siguientes pasos representados en estas imágenes:

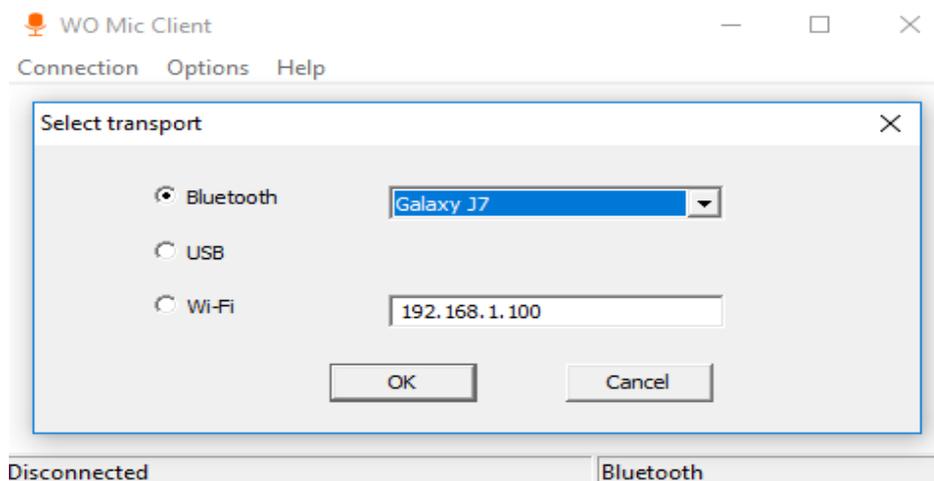
### En tu teléfono móvil realizar lo siguiente

- En Settings cambiar el Transporte a modo Bluetooth y luego inicializamos señalando la opción START



### **Ahora en tu Laptop lo siguiente:**

- Abrir Wo\_mic\_Client e ir a la opción Connection – Connect..., seleccionamos la opción Bluetooth y escogemos el nombre de nuestro bluetooth del teléfono móvil emparejado a nuestra laptop, para finalmente clic en OK y observamos que el mensaje de Disconnected cambiara a Connected y listo.



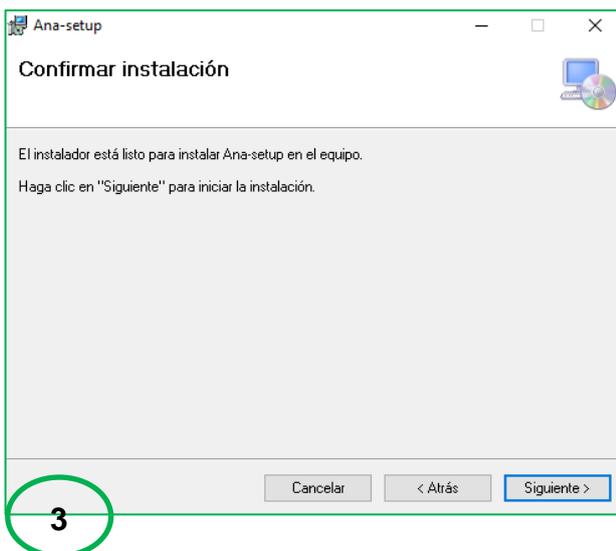
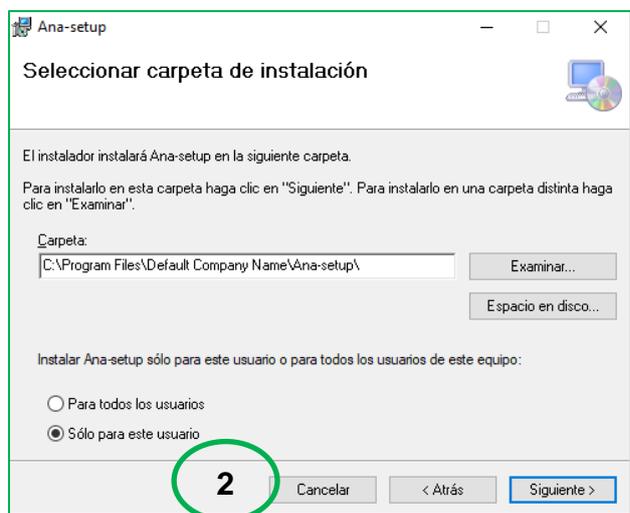
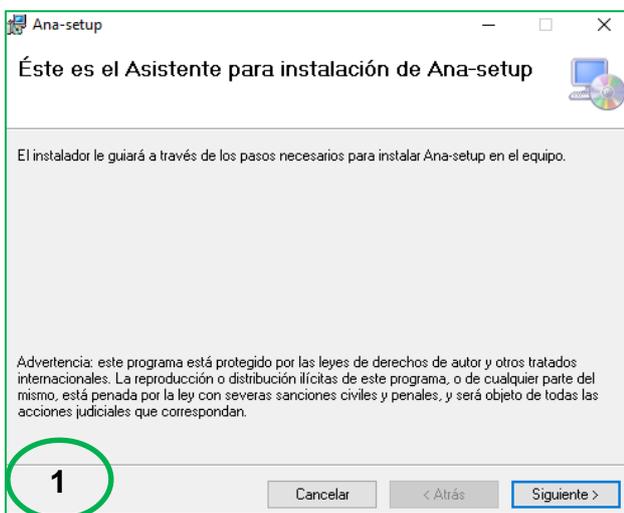
## Paso 5: Instalación de “Ana” ejecutable “.exe”

Pasos a seguir:

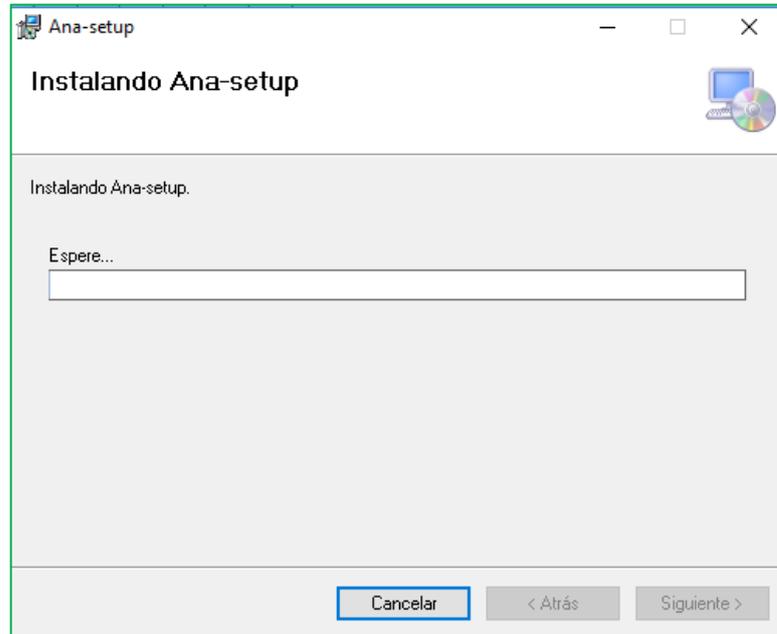
- Doble clic en el icono instalable .exe llamado “Ana-setup”



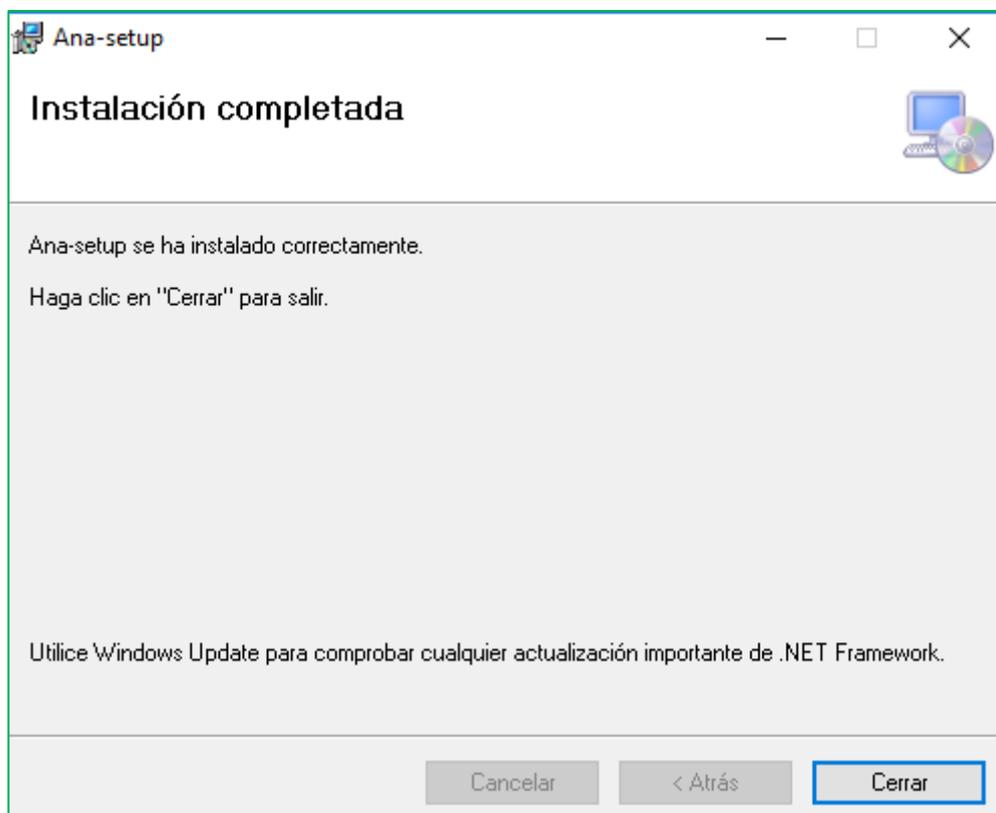
- Luego clic en “Siguiente” a las ventanas mostradas a continuación:



- Esperamos a que inicie la instalación, aceptamos cualquier permiso de instalación que se requiera.



- Por último observamos una ventana sobre la instalación fue correcta y solo haremos clic en "Cerrar"



- En nuestro escritorio nos aparecerá el siguiente icono al cual daremos doble clic y esperamos a que cargue el programa (Asistente virtual ANA)



Ahora a través del micrófono instalado en tu teléfono móvil puedes interactuar con ANA.

**NOTA:** Colocar como predeterminado el micrófono WO MIC en tu pc, en la configuración de “Sonidos”.

# MANUAL DE USO

---

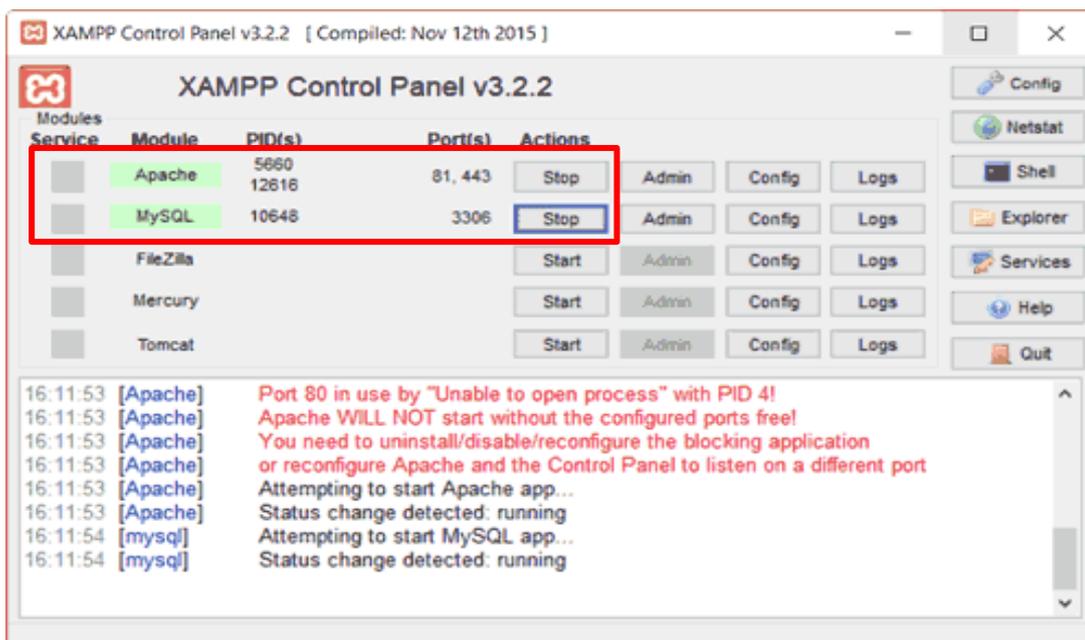
(Manual del usuario para la  
utilización correcta del software  
ANA)

## Paso 1: Inicializar el programa xampp

- Presionar el botón “Windows”  o ir al buscador de Windows y escribir **xampp**, luego de haber encontrado, el programa, presionar ENTER o darle doble clic sobre el programa, como se muestra a continuación.

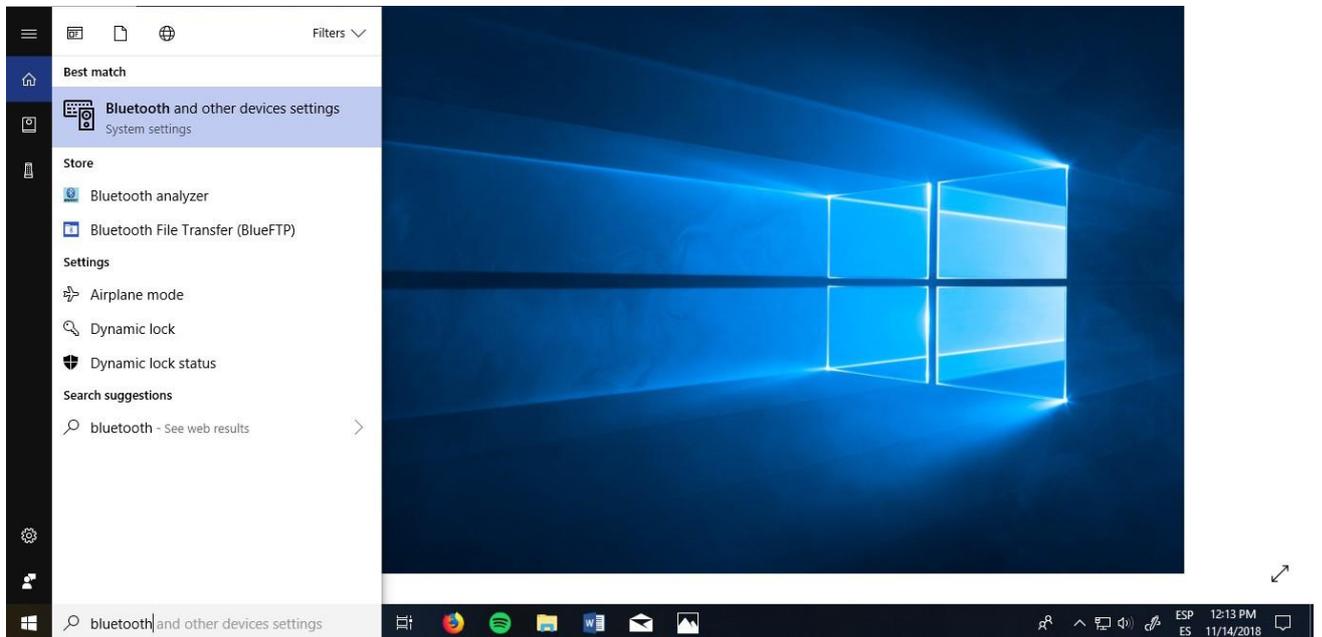


- Luego de haber abierto el programa **xampp**, inicializaremos los servicios de **MySQL** y **Apache**.
- Se inicializan presionando los botones START correspondiente a **MySQL** y **Apache**, debería quedar como se muestra a continuación.

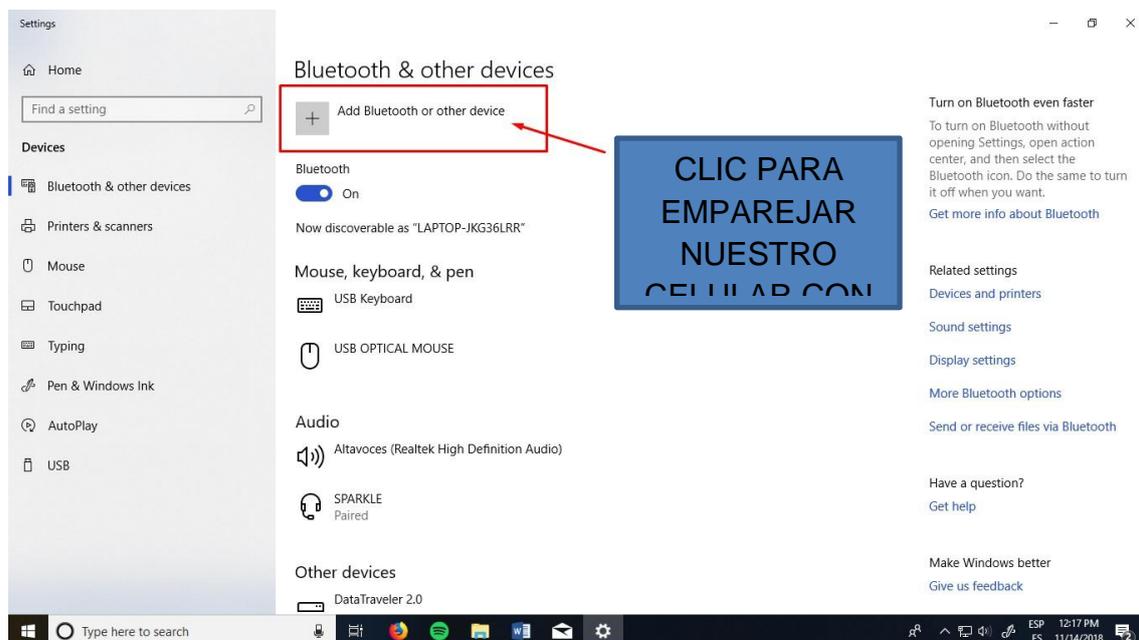


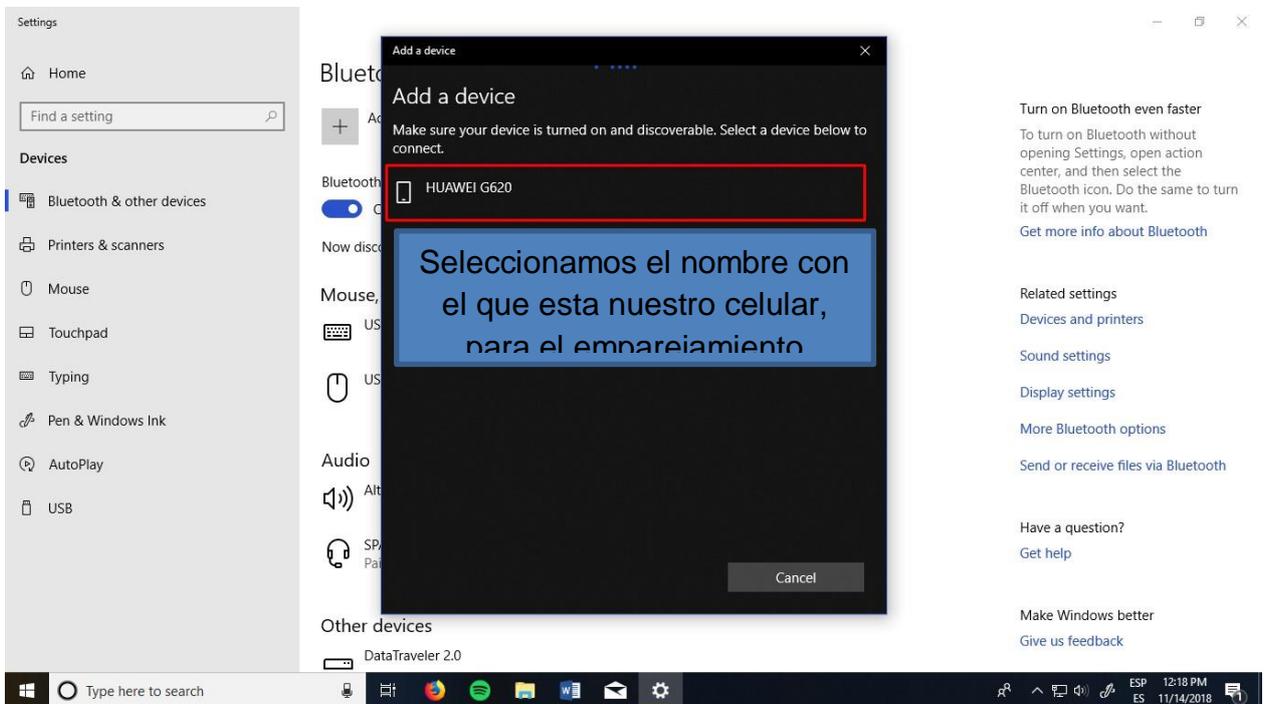
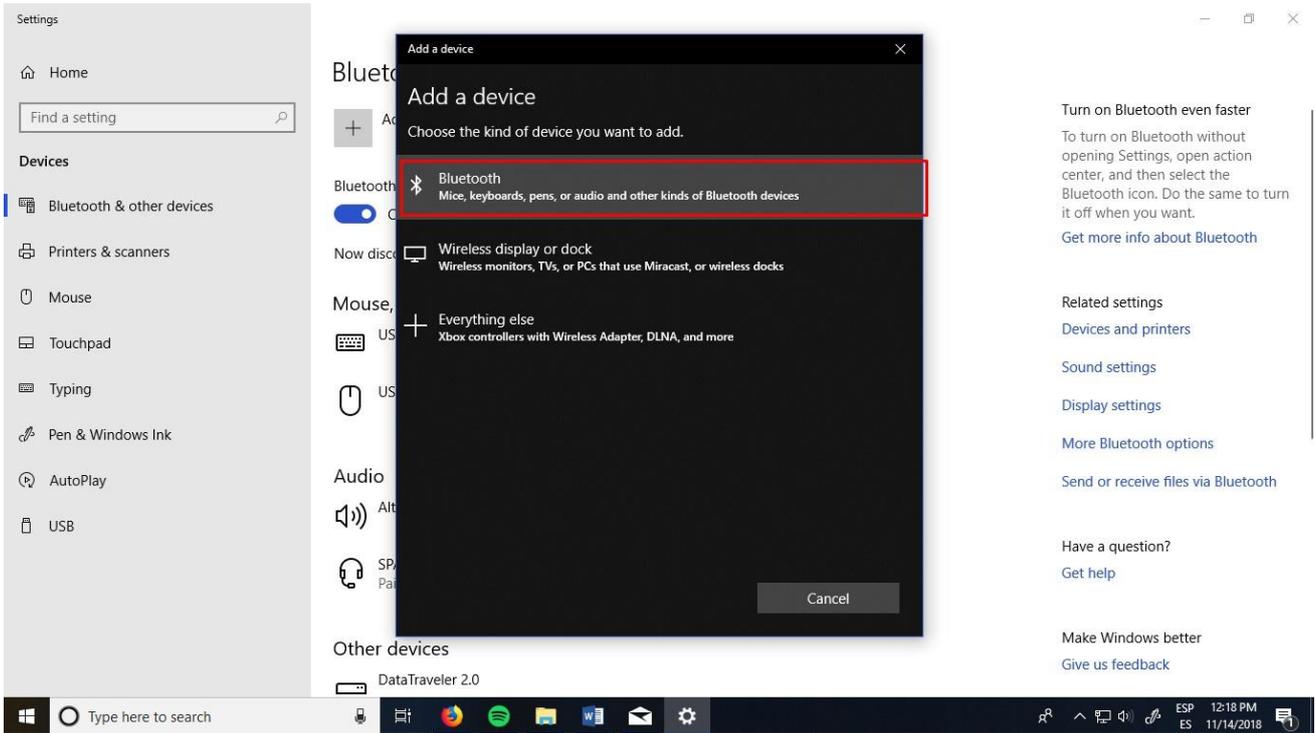
## Paso 2: Activar el Bluetooth de nuestra laptop

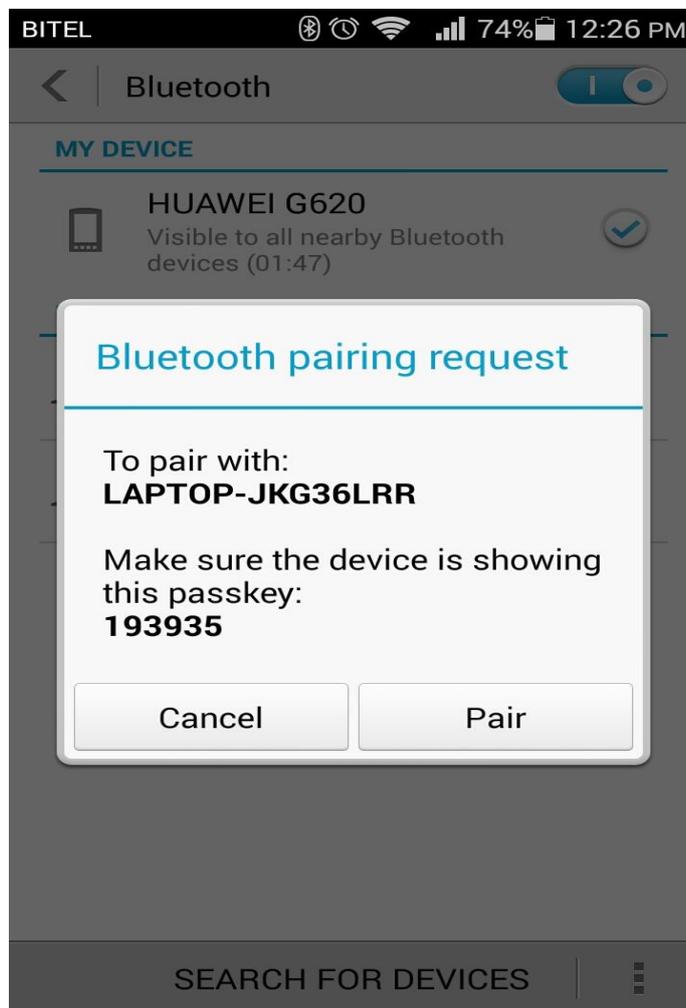
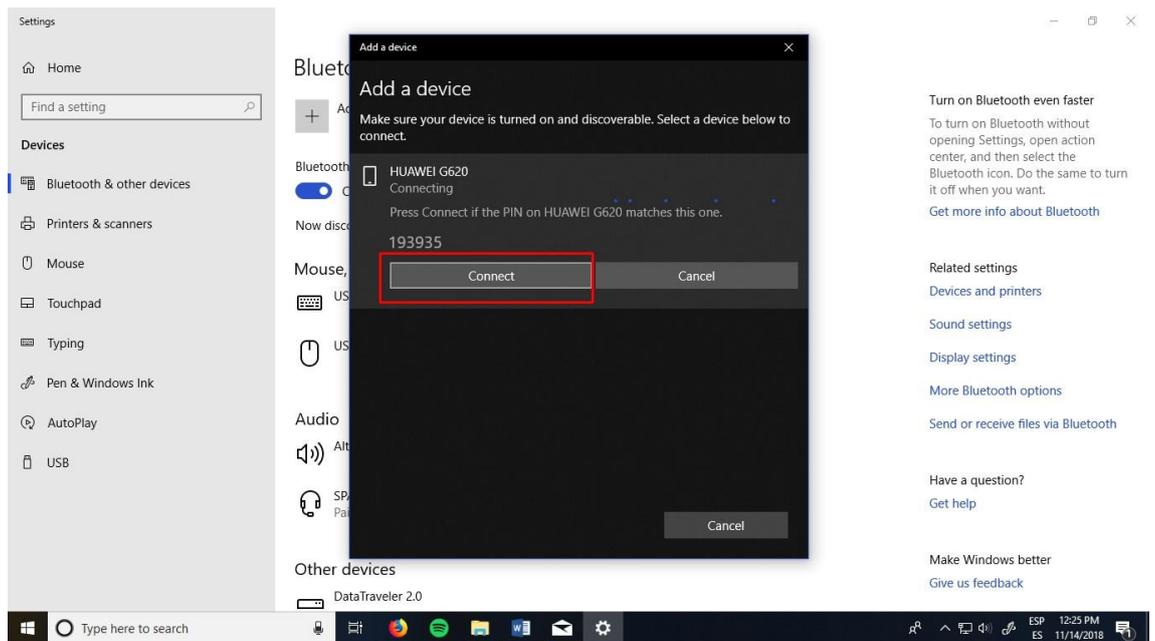
- Para activarlo necesitamos iremos a nuestro buscador y escribiremos **bluetooth**, luego seleccionamos la opción de **configuración de bluetooth y otros dispositivos**.



- Luego activaremos el bluetooth como se muestra a continuación.



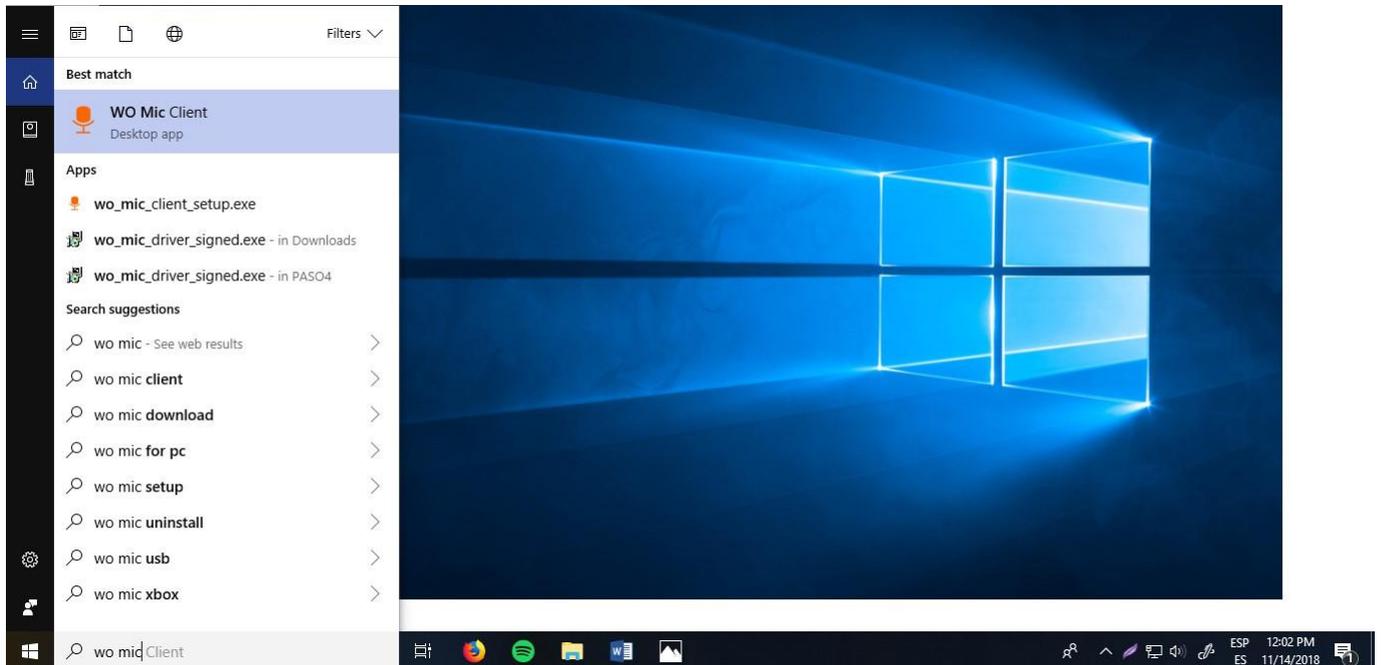




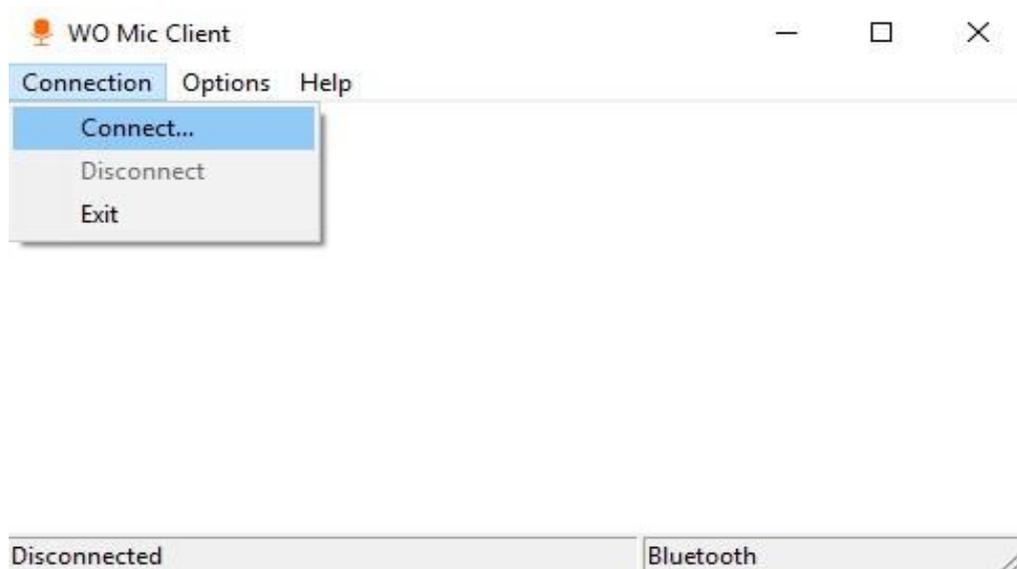
- Después de haber vinculado correctamente nuestro dispositivo móvil a la laptop mediante bluetooth, procederemos a realizar el paso 3.

### Paso 3: Ejecutar el programa WO-MIC

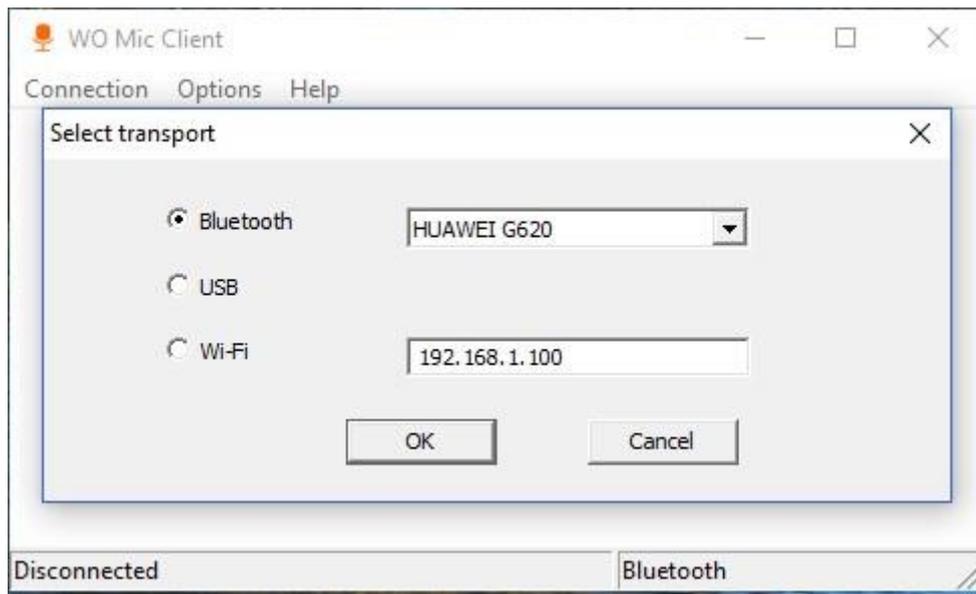
- Nuevamente en el buscador de Windows, escribimos Wo mic, y le damos doble clic sobre el programa.



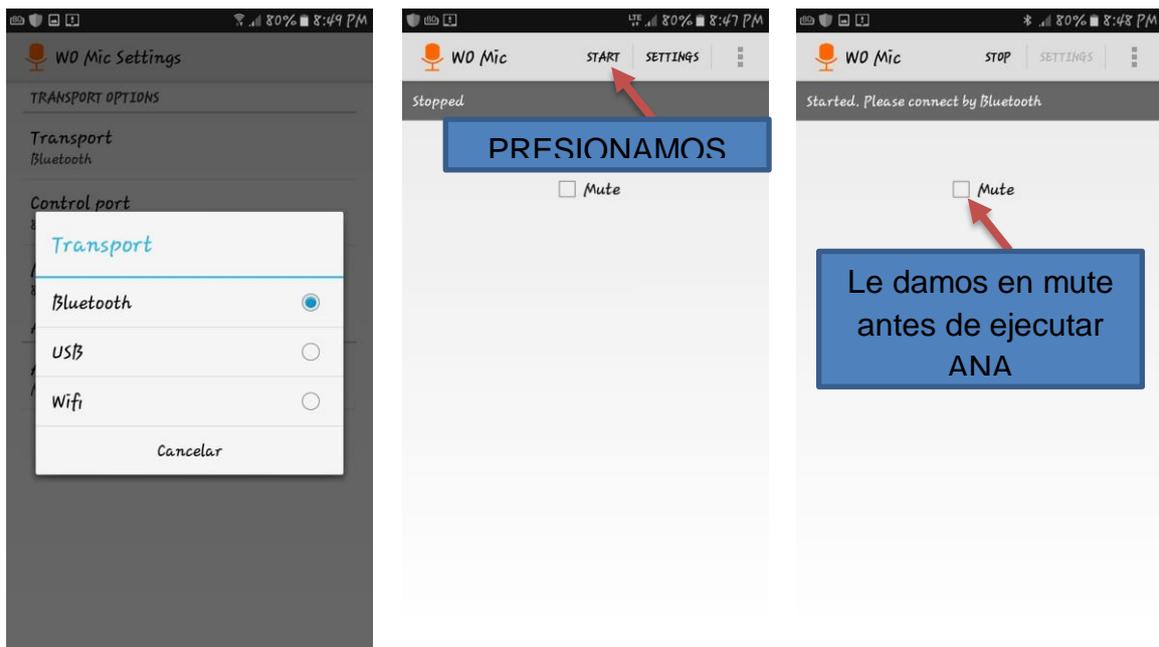
- Luego de haber inicializado el programa WO MIC, nos saldrá una pantalla, el cual le daremos en la opción connection y luego en la opción connect, como se muestra en la imagen a continuación.



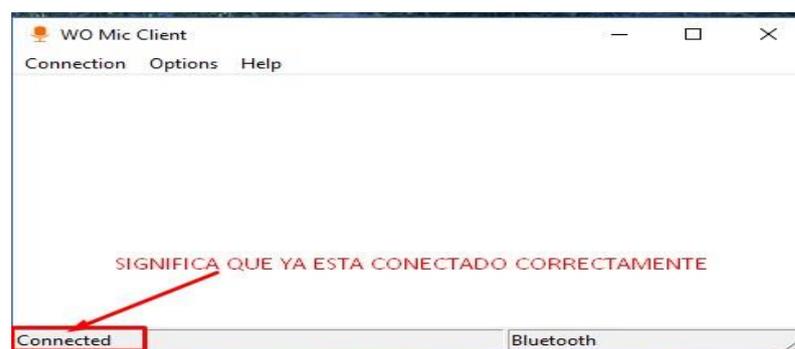
- Procederemos a seleccionar el medio bluetooth y luego nuestro dispositivo móvil vinculado con la laptop anteriormente y presionamos OK.



- Presionaremos START en nuestro dispositivo móvil.

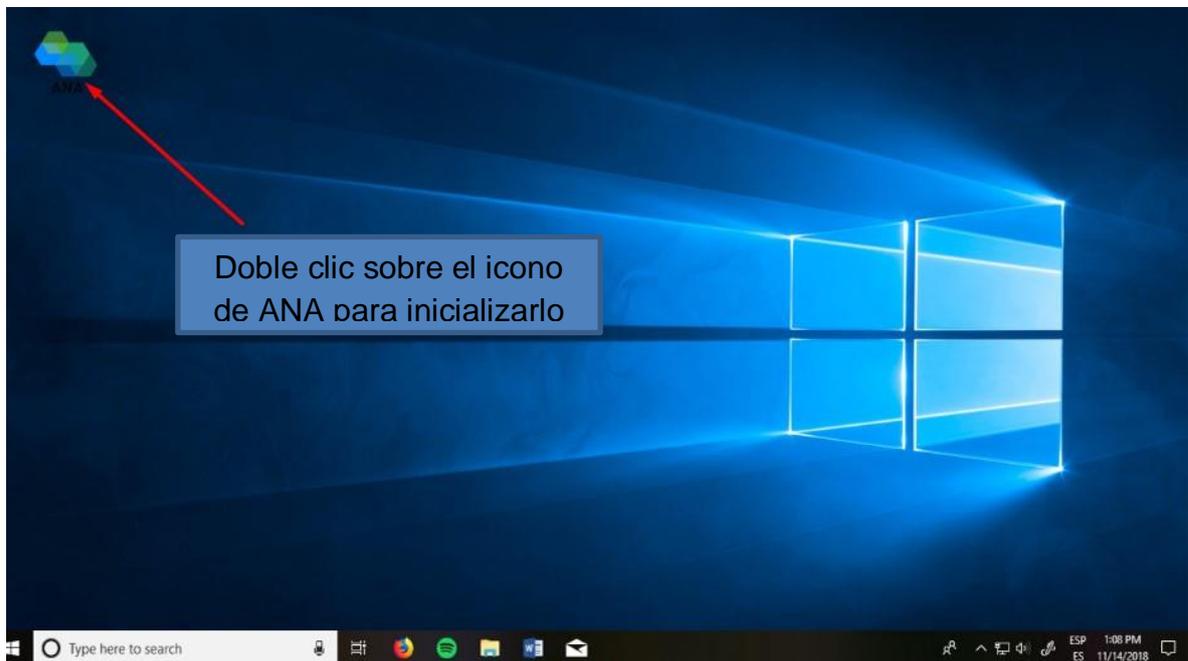


- En nuestra laptop el programa debe aparecer como en la siguiente imagen confirmando que nuestro celular ya está conectado correctamente.



#### **Paso 4: Ejecutar el programa ANA**

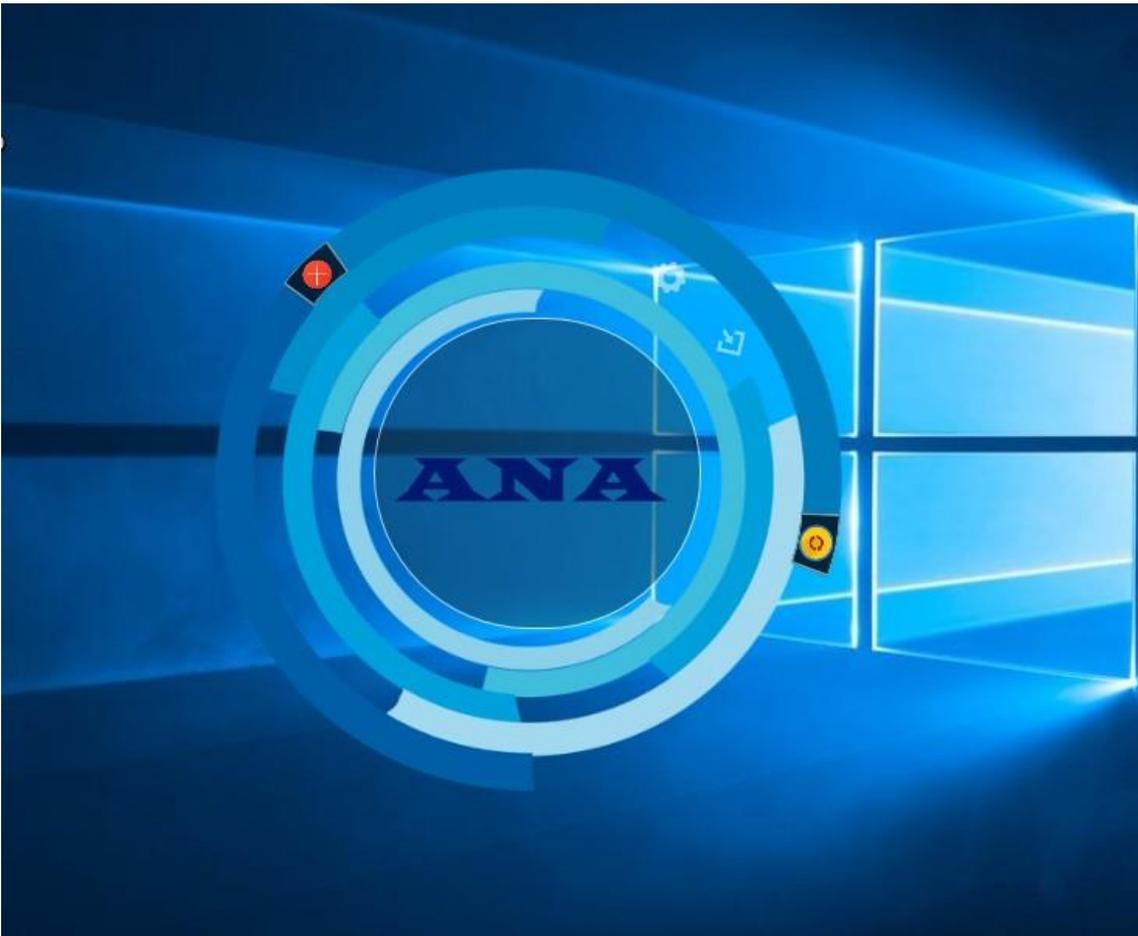
- Para ejecutar el programa ya instalado previamente, el icono de ANA se encontrara en el escritorio le daremos doble clic y el ANA iniciará.



- ANA se iniciará.



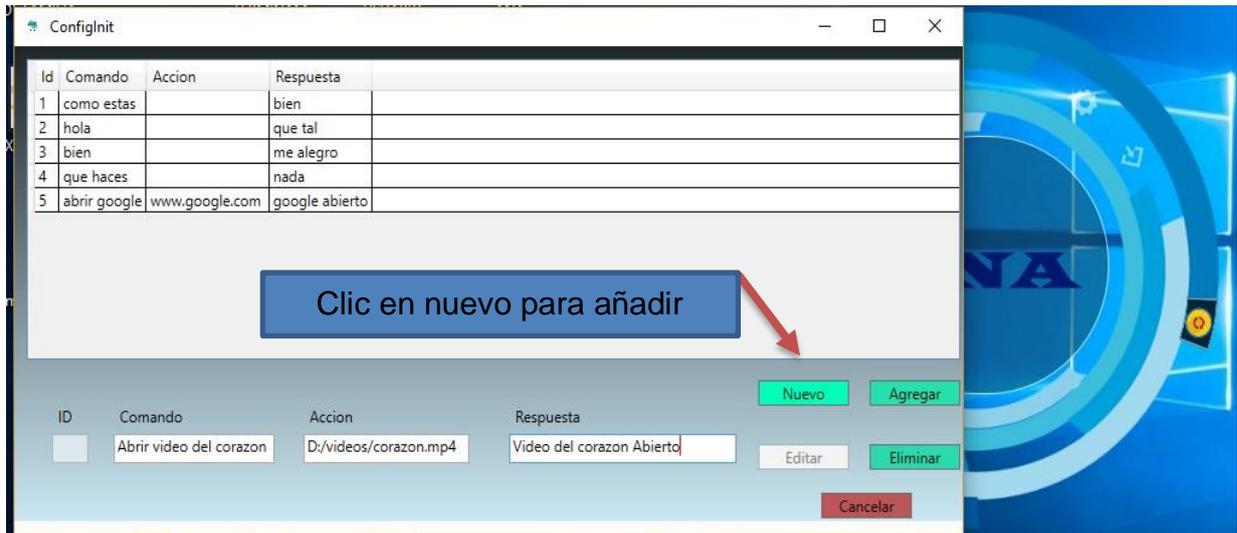
- Luego de haber inicializado ANA, se mostrara su pantalla principal.



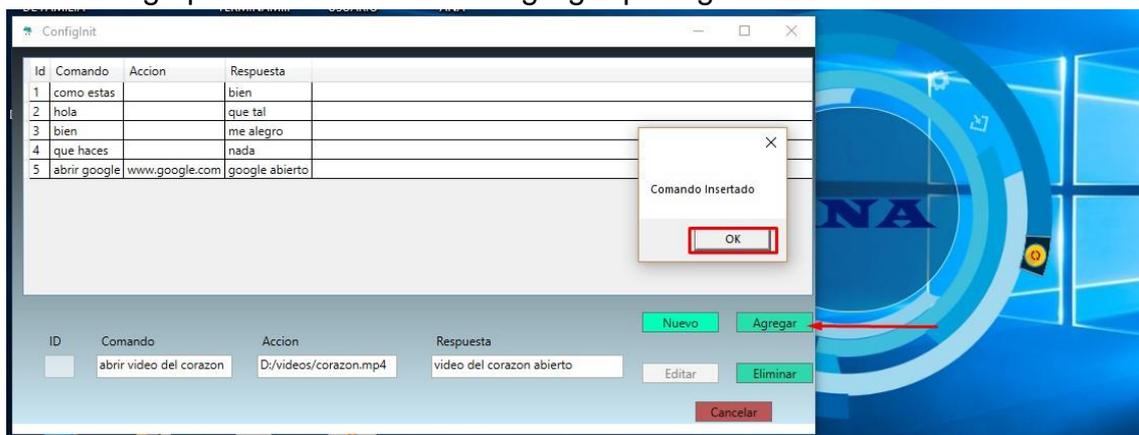
- Para agregar alguna frase y que ANA nos responda accedemos a la opción comandos.

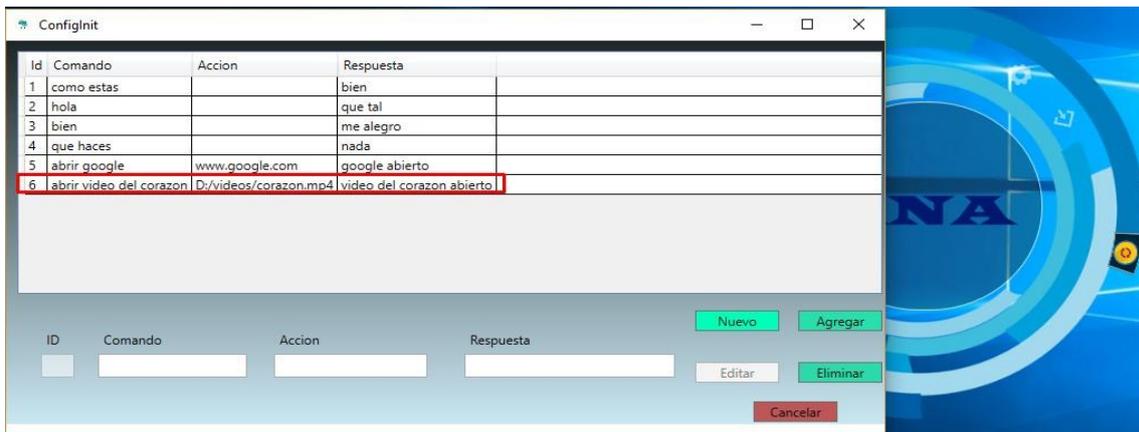


- Se abrirá la siguiente ventana para así poder nosotros añadir un comando.



- **COMANDO :** En este espacio se escribirá lo que nosotros le diremos a ANA
- **ACCION:** En este espacio, escribiremos la acción que deseamos que haga ANA con lo que hemos dicho anteriormente, por ejemplo si deseamos que abra un video, escribiremos donde está la ruta del video, como en el ejemplo de la imagen anterior, o si queremos que abra alguna página web, también podemos escribir su URL por ejemplo, [www.youtube.com](http://www.youtube.com).
- **RESPUESTA:** En este espacio, podremos escribir lo que queramos que nos responda ANA después de haber dicho el comando.
- Luego presionamos el botón agregar para guardar el comando.





- Por ultimo presionamos el botón actualizar, y así ANA reconozca el comando que recientemente hemos añadido.



- Ahora si ya podremos interactuar con ANA y con el dispositivo holográfico.

NOTA: Para reproducir los videos y se logren visualizar en el PRISMA, se debe presionar la tecla de Windows + P, y elegir duplicar pantalla, y así pasar el video al monitor que esta con el PRISMA y así solo interactuar con ANA desde la laptop.