**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  **INSTITUTO DE POSTGRADO**

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

“INTERFACES NATURALES DE USUARIO PARA LA ENSEÑANZA DE UBICACIÓN ESPACIAL A NIÑOS DE EDUCACIÓN PREESCOLAR: DETERMINACIÓN DE DIRECTRICES Y DISEÑO DE APLICACIÓN”

**Trabajo de Investigación previo a la obtención del Título de Magíster en Ingeniería del Software**

DIRECTOR:

Carlos Xavier Rosero C.

AUTORES:

Fernando Daniel Recalde Salazar

Mario Roberto Merlo Rosas

IBARRA - ECUADOR

**2017**

**Índice de Contenidos**

[1.1. Problema de Investigación 4](#_Toc495420345)

[1.1.1. Contextualización del Problema 4](#_Toc495420346)

[1.1.2. Planteamiento del Problema 6](#_Toc495420347)

[1.1.3. Proposición 6](#_Toc495420348)

[1.1.4. Variables 6](#_Toc495420349)

[1.2. Objetivos de la Investigación 7](#_Toc495420350)

[1.2.1. Objetivo general 7](#_Toc495420351)

[1.2.2. Objetivos específicos 7](#_Toc495420352)

[1.3. Justificación 7](#_Toc495420353)

[2.1. Antecedentes 8](#_Toc495420354)

[2.2. Referentes teóricos 10](#_Toc495420355)

[2.2.1. Interfaz natural de usuario (NUI) 10](#_Toc495420356)

[2.2.2. Ventajas de las Interfaces Naturales de Usuario (NUI) 11](#_Toc495420357)

[3.1. Descripción del área de estudio 13](#_Toc495420358)

[3.2. Diseño y tipo de Investigación 13](#_Toc495420359)

[3.2.1. Tipo de Investigación 13](#_Toc495420360)

[3.2.2. Diseño de la Investigación 13](#_Toc495420361)

[3.2.2.1. Modalidad de la Investigación 13](#_Toc495420362)

[3.2.2.2. Tipos o Niveles de Investigación 14](#_Toc495420363)

[3.3. Procedimiento de Investigación 14](#_Toc495420364)

[3.3.1. Métodos 14](#_Toc495420365)

[3.3.2. Estrategias Técnicas 15](#_Toc495420366)

[3.3.3. Instrumentos 15](#_Toc495420367)

[4.1. Recursos 16](#_Toc495420368)

[4.1.1. Viabilidad 16](#_Toc495420369)

[4.1.2. Recursos Tecnológicos y Financieros 16](#_Toc495420370)

[4.2. Cronograma de actividades 18](#_Toc495420371)

[REFERENCIAS 19](#_Toc495420372)

[ANEXOS 22](#_Toc495420373)

**Índice de Tablas.**

[Tabla 1. Métodos Generales. 15](#_Toc494975417)

[Tabla 2: Recursos Tecnológicos y Financieros 17](#_Toc494975418)

[Tabla 3: Cronograma de Actividades 18](#_Toc494975419)

**Índice de Figuras.**

[Figura 1. Dimensiones de la usabilidad. Estándar ISO 9241-11. 9](#_Toc494912750)

**CAPITULO I**

**EL PROBLEMA**

# Problema de Investigación

# Contextualización del Problema

Desde el nacimiento, todas las acciones humanas tienen una realización espacial. Para los adultos muchos factores espaciales son irrefutables debido a que ellos han comprendido los elementos del medio en base a la experiencia. Sin embargo, para los niños de educación infantil existen diferentes procesos y factores que intervienen en el desarrollo del conocimiento espacial (Piaget e Inhelder, 2007). Es necesario considerar estos parámetros al trabajar con niños para tener claras las expectativas y exigencias en su formación.

La capacidad espacial de los niños crece desde el conocimiento del espacio perceptual estático e inmediato hasta el conocimiento conceptual verdadero del espacio (Romero, 1977). El primero considera las percepciones de lo que los niños pueden ver o captar a través de sus sentidos, mientras que el segundo comprende la internalización de un sistema de operaciones mentales reversibles que abandona el punto egocéntrico del espacio.

La orientación espacial es una de las habilidades básicas más relevantes en relación al desarrollo de los aprendizajes de los niños. Además, es una de las habilidades más complejas en su tratamiento ya que no es una habilidad única sino que comprende un conjunto de capacidades. Dentro de éstas se encuentran la memoria visual, la coordinación óculo-manual, la comparación de forma, tamaño y distancia, el razonamiento serial, el giro mental de figuras, la noción de dirección, de posicionamiento y la estructuración del esquema corporal; y depende también, en gran medida, del proceso de lateralización y del desarrollo psicomotor (Jiménez, 2009).

Por otro lado, la educación inicial se ha constituido como el peldaño de mayor importancia en el desarrollo integral del niño (Gutiérrez, 2010). En función de lo anterior, en las aulas se trabaja constantemente en la creación de materiales novedosos para que el niño se interese por cada una de las actividades, construyendo su propio conocimiento a través de tecnología. Es necesario considerar que siempre se deben respetar los tres ejes de la educación inicial: el juego, el arte y la afectividad (Cabezas, 2014).

El material educativo se convierte en herramienta valiosa de motivación y apoyo, porque promueve el aprendizaje autónomo al aproximar el material de estudio al alumno, a través de diversos recursos didácticos (Aguilar, 2011). El material para los niños debe de ser novedoso y creativo, cada material o juguete le ayuda en su expresión creadora, estimulando sus capacidades y potencialidades (Parreño, 2016).

La necesidad incide en la motivación y cuanto más motivado esté un niño más aprovechará los recursos de que dispone para aprender, más estrategias utilizará para conseguir su objetivo y cuantas más utilice, más rápido y mejor aprenderá (Sánchez, 2008). Por lo tanto la actividad lúdica es atractiva y motivadora, capta la atención de los niños hacia la materia (Andreu y García, 2000).

Cuando se utilizan interfaces naturales de usuario (NUI), el niño puede utilizar las competencias adquiridas para comunicarse con otros objetos y personas de su entorno, y así interactuar de mejor manera con el computador, para hacer sentir a la computación mucho más intuitiva y expandir las formas de interactuar y experimentar la tecnología (Duque y Vásquez, 2015).

Al utilizar tecnología basada en gestos, Kinect puede propiciar prácticas pedagógicas que generen la adquisición de una fuerte inteligencia cinética-corporal por parte del estudiantado. Kinect se presenta como una herramienta con gran potencial para mejorar la interacción en el aula, de manera que el docente pueda manipular sus materiales didácticos digitales mediante la utilización de nuevas e interesantes formas de interactuar con el computador, hecho que motiva a los estudiantes y captura su atención (Lozada, Molina y Guffante, 2015).

El desarrollo de estas interfaces es relativamente nuevo, por lo tanto se sigue explorando los diversos campos de aplicación. En diversas áreas se han logrado grandes avances como lo son los robots inteligentes los cuales pueden interactuar con los seres humanos respondiendo a sus comandos y gestos corporales. En la educación ha ayudado al desarrollo integral psicomotriz y la lingüística. Las NUI han ayudado en el desarrollo de niños y jóvenes autistas a desarrollar sus habilidades sociales y movimientos corporales (Ibarra, González, Pulido, Rodríguez y Sánchez, 2017).

# Planteamiento del Problema

Los niños que cursan los primeros años de educación básica no han desarrollado completamente su ubicación espacial. Además, las herramientas utilizadas por los profesores para este propósito, no despiertan el interés de los niños.

Así, es necesario desarrollar este conjunto de habilidades por medio de la enseñanza lúdica.

Actualmente, científicos crean Interfaces Naturales de Usuario (NUI, Natural User Interfaces) orientadas a la educación básica de niños entre 4 y 6 años de edad, sin embargo no están claras las directrices que se puedan seguir en el momento de desarrollarlas. Además, no existe un estudio formal de usabilidad (considerando que el uso que da el usuario es diferente al uso para el cual la interfaz fue diseñada).

# Proposición

El uso de interfaces naturales de usuario mejorará el desarrollo de la ubicación espacial de niños en preescolar.

# Variables

**Variable Independiente:** El uso de Interfaces Naturales de Usuario.

**Variable Dependiente:** Desarrollo de la ubicación espacial de niños en preescolar.

# Objetivos de la Investigación

# Objetivo general

Determinar un conjunto de directrices a seguir en el diseño y creación de interfaces naturales de usuario para el desarrollo de la ubicación espacial en niños de educación preescolar.

# Objetivos específicos

* Fundamentar la investigación utilizando información bibliográfica.
* Crear un conjunto de directrices a seguir en el diseño y la realización de bosquejos para las interfaces gráficas.
* Diseñar e implementar algoritmos para mejorar el desarrollo de la ubicación espacial en niños de preescolar en base a cámaras de profundidad.
* Evaluar la usabilidad de las interfaces desarrolladas considerando eficacia, eficiencia y satisfacción de los niños.

# Justificación

La orientación espacial es una de las funciones básicas fundamentales para el desarrollo holístico de los niños, puesto que un buen fortalecimiento de esta neurofunción permite una base sólida sobre la que se incrementará los demás conocimientos a adquirir durante su vida cotidiana y académica, además un proceso consolidado de esta función evita muchos problemas en el desempeño de las funciones diarias y en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Esta investigación se fundamenta en el estudio de la usabilidad de interfaces basadas en visión artificial, puesto que las interfaces tradicionales tienen un grado de dificultad y necesitan un aprendizaje previo para su utilización.

Se abre una brecha del cambio en la educación tradicional conjuntamente con la tecnología, por tanto se pretende estimular al niño de forma divertida con el fin de mejorar su aprendizaje en la orientación espacial.

**CAPITULO II**

**MARCO REFERENCIAL**

# Antecedentes

“La relación hombre-máquina es un tema evaluado desde el inicio del desarrollo de la tecnología, motivo de estudio que pretende facilitar el uso de los dispositivos y mejorar la comunicación que se da con ellos. El desarrollo y la integración de diferentes tecnologías han permitido que se genere un cambio en la interacción con estos dispositivos creando una interacción diferente. Aunque queda en manos del analista desarrollador de la aplicación la responsabilidad de determinar la distribución en pantalla de los diferentes elementos es evidente el desconocimiento en lo que se refiere a las normas y estudios que facilitan la creación de interfaces eficientes y ergonómicas.” (Galeano, 2014).

Al revisar la bibliografía sobre la temática propuesta, encontramos que ha sido investigado por diferentes universidades, en la Escuela Politécnica Nacional del Ecuador, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica ,en el año 2014 los Ingenieros María Teresa Calderón y Diego Javier Maldonado con el tema:“ Control por visión de un cuadrúpedo utilizando ROS” empleando OpenCV concluyeron; que mediante el uso de recursos y herramienta contenidos en el framework ROS, es posible desarrollar diferentes aplicaciones para el seguimiento de objetos , ya sea por su color o forma básica, pues el framework ROS se caracteriza por apoyar a la reutilización de código para la investigación y desarrollo de la robótica; también recomienda implementar un algoritmo de procesado muy robusto y sensible que permita el desarrollo de aplicaciones en entornos poco controlados. (Calderón y Maldonado, 2014).

En la Universidad Carlos III de Madrid. Facultad de Ingeniería en Sistemas y Automática en el año 2013 el Ingeniero Álvaro Loras con el tema: “Percepción de la actividad de un conductor mediante cámaras” empleando Lenguaje C++ concluye que para diferenciar entre un brazo y otro se segmento sus centroides por profundidad y filtrado, que el proyecto funciona mejor en ambientes de interior que de exterior ya que esto compromete el cálculo computacional para que el resto de la aplicación funcione correctamente en tiempo real. (Loras, 2013)

En "Una metodología que integra la ingeniería del software, la interacción persona ordenador y la accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares", se define que la organización responsable de la estandarización ISO (International Standarisation Organization) propone dos definiciones del término usabilidad:

El estándar ISO 9241-117 que forma parte de la serie ISO 9241a, define la usabilidad como "la medida en la que un producto se puede usar por determinados usuarios para conseguir objetivos específicos con efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto de uso especificado".

Algunos autores, como Beltré Ferreras, en sus trabajos resaltan que la definición del estándar ISO 9241-11 (Figura 1) contiene en su norma una visión sobre la aceptabilidad de un producto, la cual se fundamenta en:

**Eficacia:** Representa la exactitud con la cual los usuarios alcanzan sus metas especificadas.

**Eficiencia:** Los recursos gastados con relación a la certeza con la cual los usuarios logran las metas.

**Satisfacción:** la comodidad y la aceptabilidad del uso.

Figura 1. Dimensiones de la usabilidad. Estándar ISO 9241-11. Tomado de (Beltré, 2008)

De manera general, según los estudios realizados por Beltré Ferreras la ISO 9241-11 separa la usabilidad de la calidad del trabajo; se centra en el producto y no en el usuario. La satisfacción del usuario y el correcto y eficiente desempeño de su trabajo es lo que determina el grado de aceptación de un producto y por tanto su usabilidad.

# Referentes teóricos

# Interfaz natural de usuario (NUI)

Las Interfaces de Usuario Natural (NUI) se constituyen como nuevos métodos para la Interacción Humano Computador (HCI) y el diseño de aplicaciones informáticas basadas en interfaces con las cuales las interacciones se realizan a partir de las acciones naturales de los seres humanos, tal y como éstos realizan sus actividades en el mundo físico de todos los días, sin la necesidad de periféricos para ingresar los datos, aprovechando de esta forma los conocimientos que sobre este entorno tenemos los seres humanos de manera innata. Para interactuar con sistemas basados en NUI's se han venido utilizando diversas modalidades de entrada, tales como el tacto, reconocimiento de gestos, seguimiento de movimientos, comandos de voz, entre otros. (Lozada, Rivera y Molina, 2014)

Todos al momento de usar una máquina, un dispositivo o PC están obligados a usar una interfaz externa para interactuar con ellos, esta interfaz puede ser de fácil uso, pero la forma de comunicación entre la interfaz y el ser humano no es innata esto quiere decir que las personas tienen que aprender la manera de usar la interfaz.

Pero la Interfaz Natural del Usuario es controlada por la Interacción natural humana, por los movimientos naturales de las personas, por los gestos que realizan y por la voz.

Desde la década de 1970 se desarrolla una serie de estrategias de interfaz para el usuario que utilizan la interacción natural con el mundo real, como una alternativa de la interfaz de línea de comandos (CLI) o de la interfaz gráfica de usuario (GUI). En la CLI, los usuarios tenían que aprender un medio artificial de entrada, el teclado, y una serie de insumos codificados, que tenían un rango limitado de respuestas, donde la sintaxis de los comandos era estricta. Luego, el ratón activó la interfaz gráfica de usuario, los usuarios pueden aprender fácilmente los movimientos y las acciones del ratón. La GUI se basó en metáforas para interactuar con el contenido o los objetos en pantalla. La Interfaz Natural del Usuario (NUI por sus siglas en inglés) se basa en redes neuronales artificiales de algoritmos complejos que describen de forma acertada y muy exacta las medidas del cuerpo, color de la piel, etc., estas características permiten que a través de una cámara se pueda obtener información de las imágenes tomadas luego se procede a un entrenamiento neuronal de la red que puede llegar a identificar a los seres humanos, sus movimientos y sus gestos. Esta NUI es usada e investigada por desarrolladores y diseñadores de software para mejorar la experiencia al usuario (Microsoft, 2017). Entre los equipos que permiten realizar están:

El sensor Kinect fue desarrollado por Microsoft, y nació como un nuevo controlador para la videoconsola Xbox 360. Permite manejar la video consola sin necesidad de un controlador tradicional o mando, puede controlarla solamente con movimientos de su cuerpo y ordenes de voz (Microsoft, 2017).

La próxima generación de interacción hombre-computadora, NUI permite a las personas interactuar con cualquier dispositivo, en cualquier lugar, utilizando los movimientos y el lenguaje que utilizan todos los días en sus vidas. Las aplicaciones de Microsoft Kinect para Windows abren una amplia gama de nuevas posibilidades para que las personas interactúen con las computadoras de una manera que se sienta natural. De los negocios a las artes, de la educación al juego, y más allá, NUI amplía los horizontes de desarrollo de aplicaciones.

# Ventajas de las Interfaces Naturales de Usuario (NUI)

Los dispositivos de entrada modernos hacen más flexibles y capaces a las NUI's y al enfocarse en comportamientos naturales hacen más fáciles a estas de entenderse y aprenderse, pero en base a estos argumentos se debe estar consciente de que no siempre implementar una interfaz de este tipo es lo adecuado y nacen otras interrogantes y lineamientos a considerar al desarrollar una interfaz de este tipo (Ibarra, González, Pulido, Rodríguez y Sánchez, 2017).

Algunas ventajas de utilizar NUI son las siguientes:

* Es una interfaz diseñada para utilizar habilidades aprendidas anteriormente para interactuar con contenido.
* Una NUI está determinada en base a su estilo de interacción y no se limita o define por algún dispositivo de entrada en particular.
* Pueden incorporar elementos como voz y movimientos corporales para controlar aplicaciones.
* La gran exposición a estas tecnologías de la mayoría de la juventud los hace casi natos en el entendimiento y aprendizaje de estas interfaces así como crea un vínculo a temprana edad con estas.

**CAPITULO III MARCO METODOLÓGICO**

# Descripción del área de estudio

**Caso de estudio:** UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL LA INMACULADA CONCEPCIÓN, ubicada en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, país Ecuador.

**Unidad de análisis:** Niñas de primeros de básica entre 4 a 6 años de edad quienes no tienen nociones de ubicación espacial.

# Diseño y tipo de Investigación

# Tipo de Investigación

El enfoque de la tesis es cuantitativa porque  se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables. Y cualitativa porque se hacen registros narrativos de los fenómenos que son estudiados mediante técnicas como la observación participante.

# Diseño de la Investigación

# Modalidad de la Investigación

La investigación será bibliográfica porque se utilizarán fuentes como: libros, documentos, artículos, revistas, etc. Para la construcción del marco teórico tanto de la **variable independiente:** El uso de Interfaces Naturales de Usuario. En la **variable dependiente:** Desarrollo de la ubicación espacial de niños en preescolar.

La investigación tendrá la modalidad de campo porque se buscará obtener la información del desempeño en la utilización de las Interfaces Naturales de Usuario por parte de las niñas de la Unidad Educativa Fiscomisional la Inmaculada Concepción.

La investigación será experimental porque se manipulará la **Variable Independiente:** El uso de Interfaces Naturales de Usuario para observar los efectos que ocurren con la **Variable Dependiente:** Desarrollo de la ubicación espacial de niños en preescolar.

# Tipos o Niveles de Investigación

**Investigación Exploratoria.-** Recae en esta categoría al no haberse realizado investigaciones acerca de esta temática en la ciudad de Ibarra.

**Investigación Descriptiva.-** Por medio de la recolección, análisis y conclusiones se llegara a identificar la relación entre la variable independiente y la variable dependiente.

**Investigación Correlacional.-** Por medio de esta se medirá la relación entre la variable independiente y la variable dependiente.

# Procedimiento de Investigación

# Métodos

**Deductivo:** “La deducción es un proceso que parte de un principio general ya conocido para inferir de él, consecuencias particulares”. (Gutiérrez, 2006).

Este método permite partir de modelos generales para el diseño de las estrategias y recursos que se implementarán en la construcción del conjunto de directrices de Interfaces Naturales de Usuario.

**Inductivo:** “Este método utiliza el razonamiento para obtener conclusiones que parten de hechos particulares aceptados como válidos, para llegar a conclusiones cuya aplicación sea de carácter general”. (Bernal, 2010).

Permitirá analizar los datos obtenidos en el diagnóstico para llegar a determinar las estrategias, recursos, materiales y medios que intervienen en el proceso del desarrollo de la ubicación espacial de niños en preescolar.

**Analítico – Sintético:** “El análisis consiste en descomponer en partes algo complejo, en desintegrar un hecho o una idea en sus partes, para mostrarlas, describirlas, numerarlas y para explicar las causas de los hechos o fenómenos que constituyen el todo”. (Leiva, 2007).

Con este método se realizará un análisis de las diferentes técnicas para crear un conjunto de directrices a seguir en el diseño y la realización de bosquejos para las interfaces gráficas y seleccionar las más adecuadas.

|  |  |
| --- | --- |
| **MÉTODOS**  **GENERALES** | Deductivo |
| Inductivo |
| Analítico |
| Sintético |

Tabla 1. Métodos Generales.

# Estrategias Técnicas

Se utilizarán las siguientes técnicas:

* **Entrevista:** La cual se aplicará a los docentes de los primeros años de educación básica y expertos en la materia.
* **Observación Directa:** Se la realizará mediante visitas a la Unidad Educativa Fiscomisional La Inmaculada Concepción.
* **Escalas para medir Actitudes:** Se medirá el grado de eficacia, eficiencia y satisfacción de los niños.
* **Datos Secundarios:** Se revisara investigaciones realizadas acerca de utilización de interfaces naturales de usuario con Kinect.

# Instrumentos

Los instrumentos que se emplearán serán:

* Para el caso de la entrevista las preguntas del cuestionario.
* Para la observación se utilizará como instrumento la ficha de observación.
* Celular; como equipo de comunicación.
* Cámara fotográfica, que facilite recabar evidencia de la investigación.
* Kinect, que permitirá realizar pruebas de interfaces gráficas.

**CAPITULO IV**

**MARCO ADMINISTRATIVO**

# Recursos

# Viabilidad

Para poder desarrollar el presente trabajo de investigación se tomará en cuenta lo siguiente:

**Factibilidad Técnica.-** Se cuenta con el apoyo de las personas que integran la Unidad Educativa Inmaculada Concepción en todas las áreas que tendrán incidencia en el presente proyecto, lo que permitirá aprovechar la información y recursos disponibles.

**Factibilidad Operativa.-** Se lo desarrollará por medio de entrevistas al personal docente involucrado en el proyecto y a las niñas de primeros de básica entre 4 a 6 años de edad que interactúan con la aplicación desarrollada para así cumplir con los objetivos planteados.

**Factibilidad Económica.-** El financiamiento del estudio correrá a cargo de los desarrolladores del proyecto de investigación.

# Recursos Tecnológicos y Financieros

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| PRESUPUESTO DETALLADO | | | | | |
| 1 | EQUIPOS, SOFTWARE Y SERVICIOS | VALOR | 2 | RECURSOS HUMANOS, TRANSPORTE, SALIDAS DE CAMPO | VALOR |
|  | Computador Portátil 1 | 1000 |  | Asesoramiento | 300 |
|  | Computador Portátil 2 | 1000 |  | Salidas y Visitas en el Sitio | 100 |
|  | Luz, Agua y Teléfono | 250 |  |  |  |
|  | Internet | 150 |  |  |  |
|  | Robot | 320 |  |  |  |
|  | Dispositivo Kinect | 100 |  |  |  |
|  | Cámara Esterero | 50 |  |  |  |
|  | Placa de Arduino | 60 |  |  |  |
|  | Sistema Operativo: Linux | 0 |  |  |  |
|  | Lenguaje Python | 0 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Subtotal 1 | | 2930 | Subtotal 2 | | 400 |
|  | | | | | |
| 3 | MATERIALES Y SUMINISTROS | VALOR | 4 | MATERIAL BIBLIOGRÁFICO | VALOR |
|  | Papel Resmas | 40 |  | Libros | 200 |
|  | Fotocopias | 30 |  | Artículos Científicos | 500 |
|  | Impresiones | 250 |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Subtotal 3 | | 320 | Subtotal 4 | | 700 |
|  | | | | | |
| PRESUPUESTO GLOBAL | | | | | |
| ITEM | | | | | TOTAL |
| 1 | Equipos, Software y Servicios Técnicos | | | | 2930 |
| 2 | Recursos Humanos, Transporte y Salidas de Campo | | | | 400 |
| 3 | Materiales y Suministros | | | | 320 |
| 4 | Material Bibliográfico | | | | 700 |
| Subtotal | | | | | 4350 |
| + | 10% Imprevistos | | | | 435 |
| = | Valor Total | | | | 4785 |

Tabla 2: Recursos Tecnológicos y Financieros

# Cronograma de actividades

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Actividades | Mes 1 | | | | Mes 2 | | | | Mes 3 | | | | Mes 4 | | | | Mes 5 | | | | Mes 6 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1. Recopilación Bibliográfica |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Elaboración del Marco Teórico |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Diagnóstico: Elaboración de los Instrumentos, Prueba de Instrumentos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. Recolección de Datos, Procesamiento de Datos, Análisis de Datos |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. Diseño: Manejo de Herramientas Desarrollo, Modelaje de Datos, Elaboración Prototipo. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. Elaboración: Directrices , Bosquejo, Algoritmo, Configuración |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Pruebas Funcionales del Prototipo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8. Elaboración del Documento Borrador |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9. Revisión y Corrección del borrador y prototipo |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10. Presentación del Prototipo e Informe Final. |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Tabla 3: Cronograma de Actividades

# REFERENCIAS

Aguilar, R. (2011). *La Educación a Distancia: Fundamentos, Teorías y Contribuciones.* Loja, Ecuador: Editorial UTPL.

Andreu – Andrés, M. A. y García – Casas, M. (2000). Actividades lúdicas en la enseñanza de LFE: el juego didáctico, *I Congreso Internacional de Español para Fines Específicos, At Amsterdam, Holanda,* Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 1, 121 – 125.

Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación,* 3° Edición, Bogotá D.C., Colombia: Pearson Educación.

Beltré – Ferreras, H. J. (2008). *Aplicación de la usabilidad al proceso de desarrollo de páginas web*. (Tesis de Maestría). Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España.

Cabezas – Portilla, E. P. (2014). *Orientación Espacial en la Pre-Escritura de niños de primero de educación básica de la Unidad Educativa “La Salle”, Quito, Período Lectivo 2011-2012,* (Trabajo de grado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador

Calderón – Jácome, M. T. y Maldonado – Andrade, D. J. (2014). *Control por visión de un cuadricóptero utilizando ROS*. (Trabajo de grado). Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador.

Duque, E. y Vásquez, A. (2015). *NUI para la educación. Eliminando la discriminación tecnológica en la búsqueda de la Inclusión digital.* Centro de Investigaciones, Corporación Universitaria Americana, Componente Apropiación Social de TIC, UPB – Antioquia Digital, Colombia.

Galeano – Echeverri, O.J. (2014). Consideraciones en el Desarrollo de Interfaces Naturales Gestuales, *Revista CINTEX,* 19(1), 183 – 193.

Gutiérrez, A. (2006). *Curso de Métodos de Investigación,* 2° Edición, Quito, Ecuador: Casa de la Cultura Ecuatoriana.

Gutiérrez - Ruiz, S. (2010). *Práctica Educativa y Creatividad en Educación Infantil,* (Tesis Doctoral).Universidad de Málaga, Málaga, España.

Ibarra – Esquer, J. E., González – Hernández, I. A., Pulido – Sandoval, N. G., Rodríguez – Alejo, E. A. y Sánchez – Vásquez, S. (2017). Desarrollo de interfaces naturales para aplicaciones educativas, *XIV Concurso de Creatividad Científica y Tecnología Universidad Autónoma de Baja California,* Baja California, México.

ISO 9241-110 (2006). Ergonomic of human-system interaction – Part 110: Dialogue principles. ISO / TC159/SC4, Edición 1. (04 – 2006)

Jiménez, I. (2009). *Conocimiento del profesor para la enseñanza de las Matemáticas. Contribución de la metodología de resolución de problemas y las TIC al desarrollo de las competencias básicas.* Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, 2008-09, PIV-036/08.

Leiva, F. (2007). *Nociones de Metodología de la Investigación Científica,* 4° Edición, Quito, Ecuador: Editorial Cámara Ecuatoriana del Libro – Núcleo de Pichincha.

Loras – Navas, A. (2013). *Percepción de la actividad de un conductor mediante cámaras 3D,* (Tesis de Maestría).Universidad Carlos III, Madrid, España.

Lozada – Yanez, R. M., Rivera - Escriba, L. A. y Molina, F. T. (2014). Interfaces de Usuario Natural, *V Congreso Peruano de Investigación de Operaciones y de Sistemas - La Investigación de Operaciones y las TIC para una Diversidad Productiva Competitiva, At Lima - Perú*, 5*,* DOI: 10.13140/RG.2.1.5092.2324

Lozada, R., Molina, F. y Guffante, T. (2015). *Potencialidades de Kinect para la Educación,* DOI: 10.13140/RG.2.1.1618.8247.

Microsoft (2017). Kinect for Windows Human Interface Guidelines v1.8.0. Recuperado el 4 de octubre de 2017 de <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/jj663791.aspx>

Parreño – Ruiz, D. F. (2016). *Elaboración y Aplicación de una guía didáctica con estrategias metodológicas activas ´´aprendo a ubicarme en el espacio”, para desarrollar la inteligencia espacial en los niños de 3 a 4 años de la unidad educativa “simón rodríguez” parroquia Lican, provincia de Chimborazo período 2014- 2015,* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

Piaget, J. e Inhelder, B. (2007). *Psicología del niño,* 17° Edición, Madrid, España: Ediciones Morata.

Romero – Brest, G. (1977). Educación psicomotriz y retraso mental. *Psicomotricidad educación y movimiento*, España (1977), 7-22.

Sánchez – Benítez, G. (2008). *Las Estrategias de Aprendizaje a través del Componente Lúdico,* (Tesis de Maestría). Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, España.

# ANEXOS

**Árbol de Problemas**

Dificultad en diferenciar la Lateralidad

Entorpece la apropiación del entorno.

No adquiere las nociones del espacio.

EFECTOS

Aprendizaje es grupal

No utiliza su cuerpo como punto de referencia para la ubicación de lateralidad.

CAUSAS

Aprendizaje deficiente en la ubicación espacial en niños de preescolar

Métodos inadecuados de enseñanza.