



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA APLICACIÓN DE USABILIDAD EN EL DISEÑO DE
INTERFACES NATURALES DE USUARIO PARA UN SISTEMA ACTIVADO POR GESTOS
DESARROLLADO EN MICROSOFT KINECT**

Miguel Angel Lemus Pineda

Asesorado por el Msc. Ing. Héctor Alberto Heber Mendía A.

Guatemala, febrero de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA APLICACIÓN DE USABILIDAD EN EL DISEÑO DE
INTERFACES NATURALES DE USUARIO PARA UN SISTEMA ACTIVADO POR GESTOS
DESARROLLADO EN MICROSOFT KINECT**

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

MIGUEL ANGEL LEMUS PINEDA

ASESORADO POR EL MSC. ING. HÉCTOR ALBERTO HEBER MENDÍA A.

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, FEBRERO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

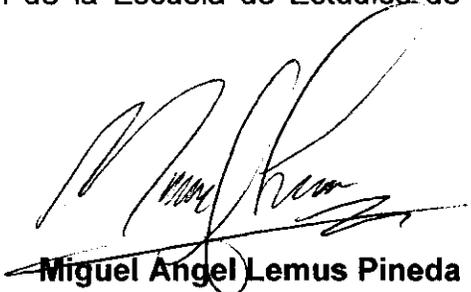
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Edgar Estuardo Santos Sutuj
EXAMINADOR	Ing. Ludwing Federico Altán Sac
EXAMINADOR	Ing. Pedro Pablo Hernández Ramírez
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA APLICACIÓN DE USABILIDAD EN EL DISEÑO DE INTERFACES NATURALES DE USUARIO PARA UN SISTEMA ACTIVADO POR GESTOS DESARROLLADO EN MICROSOFT KINECT

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 18 de febrero de 2012.



Miguel Angel Lemus Pineda

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería
Teléfono 2418-9142

AATT-MTIPP-0009-2013

Guatemala, 07 de febrero de 2013

Director:
Marlon Antonio Pérez Turk
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
Presente.

Estimado Director:

Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Miguel Angel Lemus Pineda** con carné número **1999-11962**, quien opto la modalidad del **"PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO"**.

... habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

Sin otro particular, atentamente,

"Id y enseñad a todos"

Msc. Ing. Hector Alber Mendia A.
Asesor (a)s
Col 10,057

Msc. Ing. Marlon Antonio Pérez Turk
Coordinador de Área
Aplicación y transferencia tecnológica

Dra. Mayra Virginia Castillo Montes
Directora
Escuela de Estudios de Postgrado

Cc: archivo
/la

E
S
C
U
E
L
A

D
E

C
I
E
N
C
I
A
S

Y

S
I
S
T
E
M
A
S

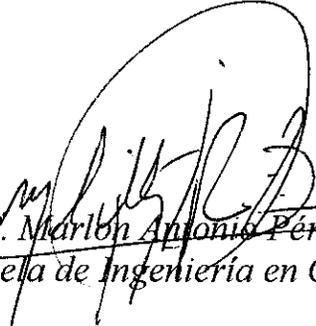
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación titulado **“DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA APLICACIÓN DE USABILIDAD EN EL DISEÑO DE INTERFACES NATURALES DE USUARIO PARA UN SISTEMA ACTIVADO POR GESTOS DESARROLLADO EN MICROSOFT KINECT”** realizado por el estudiante MIGUEL ANGEL LEMUS PINEDA, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Marlón Antonio Pérez-Turk
Director, Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas



Guatemala, 14 de febrero 2013



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE LA APLICACIÓN DE USABILIDAD EN EL DISEÑO DE INTERFACES NATURALES DE USUARIO PARA UN SISTEMA ACTIVADO POR GESTOS DESARROLLADO EN MICROSOFT KINECT**, presentado por el estudiante universitario: **Miguel Angel Lemus Pineda**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. **Murphy Olympo Paiz Recinos**
Decano



Guatemala, febrero de 2013

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Porque me ha regalado la vida y llenado de bendiciones en cada momento
- Mis padres** Angelina Pineda y Mario Lemus, personas únicas, que sin su sacrificio, esfuerzo y apoyo incondicional no hubiera logrado esta meta. Gracias por su amor, porque sin ustedes no lo hubiera logrado.
- Mi esposa** Yellmy De León por su apoyo y sacrificio constante e incondicional. Sin ti tampoco lo hubiera logrado. Te amo.
- Mi hija** Sofía Lemus, por ser la luz de mi vida y mi motivación permanente. Que mi triunfo sea un ejemplo para tu vida.
- Mi hermana** Silvana Lemus, quien me inspira a ser un buen ejemplo de éxito y perseverancia.
- Mi abuela** Angelina Pineda (q.e.p.d.), hoy cumpla la promesa que le hice y sé que desde el cielo se siente orgullosa.

AGRADECIMIENTOS A:

A mis suegros

Por su apoyo y cariño, haciéndome sentir siempre parte de su familia.

A mis amigos y compañeros

Que de una u otra manera me apoyaron para seguir adelante. Especialmente a Ismael Yos, Raúl del Cid, Melvyn Ramos, Víctor Hernández, Nisdem Arenales, Rodrigo Azurdia, Jose Elias, Willy Castillo. Gracias por su amistad y todos los momentos vividos.

Facultad de Ingeniería

Por brindarme conocimientos que me llevaron a una superación personal y haber hecho de mí un profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	III
GLOSARIO	V
RESUMEN.....	VII
OBJETIVOS.....	IX
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. JUSTIFICACIÓN	7
4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	9
5. ALCANCES	11
6. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	13
7. ÍNDICE DE CONTENIDOS	21
8. MÉTODOS Y TÉCNICAS.....	25
9. RECURSOS	31
10. CRONOGRAMA.....	33
11. BIBLIOGRAFÍA	35

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Arquitectura Sistema Kinectivate.....	18
2. Flujo del Sistema Kinectivate	19
3. Investigación documental	26
4. El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM).....	27
5. Fases del estudio descriptivo	28
6. Cronograma de actividades.....	33

TABLAS

I. Recursos	31
-------------------	----

GLOSARIO

Microsoft	Es una empresa multinacional de origen estadounidense, desarrolla, fabrica, licencia y produce software. Sus productos más usados son el sistema operativo Windows y la <i>suite</i> Office.
Kinect	Es un controlador de juego libre y entretenimiento. Permite a los usuarios controlar e interactuar con la consola sin necesidad de tener contacto físico, mediante una interfaz natural de usuario que reconoce los gestos.
Interfaz	Es la conexión física y funcional entre dos sistemas o dispositivos de cualquier tipo dando una comunicación entre distintos niveles.
Software	Es el equipamiento lógico o soporte lógico de un sistema informático, el que comprende el conjunto de componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas.
TICs	Las tecnologías de la información y comunicación agrupan los elementos y las técnicas usadas en el tratamiento y la transmisión de la información.

RESUMEN

Estudio sobre la aplicación de principios de usabilidad como marco de referencia en la creación de interfaces naturales de usuario, haciendo más efectiva la interacción humano computador, a través de los muchos beneficios que proporciona la tecnología de Microsoft Kinect para el desarrollo de sistemas activados por gestos. Una interfaz natural de usuario es aquella en la que se interactúa con un sistema sin utilizar dispositivos de entrada como un *mouse*, teclado, *touchpad*, lápiz óptico por mencionar algunos; y en su lugar se utilizan movimientos corporales ya sea con las manos o el cuerpo entero para realizar tareas en el sistema sin tocar la pantalla.

Se pretende que la persona que lea este estudio pueda conocer y aplicar los principios de usabilidad para mejorar y optimizar la interacción con las aplicaciones, y las personas que las utilizan, apoyándose en la herramienta Microsoft Kinect para la creación de interfaces naturales de usuario.

OBJETIVOS

General

Aplicar los principios de usabilidad al diseño de una interfaz natural de usuario, que es utilizada por un software interactivo que funciona a través de gestos corporales, logrando la optimización de la interacción humano computador.

Específicos

1. Establecer un marco de referencia para la aplicación e integración de la usabilidad en el diseño y desarrollo de una interfaz natural de usuario.
2. Detallar las técnicas de Interacción Humano Computador aplicables a una interfaz natural de usuario.
3. Definir los aspectos necesarios para el diseño y desarrollo de una interfaz natural de usuario.

1. INTRODUCCIÓN

La aparición de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, han provocado cambios importantes en las formas de ser y de actuar de las personas, tanto a nivel individual como social. En la actualidad la manera más común de comunicarse con cualquier sistema informático, es por medio de dispositivos como el teclado, *mouse* o un lápiz óptico, interactuando a través de las interfaces gráficas de usuario.

El aumento en el uso de pantallas táctiles hoy en día, presenta al usuario una experiencia distinta para interactuar con una computadora. Esta misma evolución ha hecho que los sistemas informáticos utilizados con pantallas táctiles sean rediseñados para el uso con las manos, brindando al usuario una experiencia diferente y más cercana a lo natural. Este avance en la tecnología permite al usuario realizar gestos sobre la pantalla, y así interactuar con el sistema de una manera más fácil y cercana a la realidad.

Paralelo al auge de las pantallas táctiles y la mejora en la experiencia del usuario, existen ciertos sistemas informáticos que son utilizados a través de gestos. Este tipo de sistemas no ha crecido tan rápido como el uso de las pantallas táctiles, debido a que las interfaces gráficas de usuario no reúnen todas las características necesarias para su óptimo y correcto funcionamiento. Es por esta razón que aparecen las interfaces naturales de usuario, que son más reales, tanto para el usuario frecuente de una computadora como para aquellos que no tienen la experiencia necesaria.

A lo largo del contenido de este estudio, se genera un marco de referencia para aplicar los principios de usabilidad al diseño de una Interfaz Natural de Usuario (NUI) que se encuentra en un sistema informático accionado a través de gestos corporales, haciendo que la interacción humano computador sea mucho más efectiva, pero sobre todo, una experiencia única e inolvidable para el usuario.

Este trabajo demostrará la importancia y los beneficios de incluir a la usabilidad en el desarrollo de aplicaciones interactivas como un objetivo primordial para el diseño de sus NUI, no solo como un método de evaluación para conocer si la NUI es usable o no, sino como parte de una metodología de desarrollo.

El estudio propone la iniciativa de implantar a la usabilidad en el desarrollo del contenido de las NUI, a través de la aplicación de metodologías y principios de usabilidad, para luego iniciar una evaluación de los atributos esenciales de la usabilidad: Facilidad de aprendizaje, eficiencia, retención sobre el tiempo, tasas de error por parte de los usuarios y satisfacción subjetiva.

La elaboración del estudio mostrará al lector aspectos fundamentales de la usabilidad y su relación intrínsecamente ligada a la interacción humano computador, además del uso de la tecnología de Microsoft Kinect para poder interactuar con el sistema a través del uso de gestos corporales.

Finalmente se presenta un caso práctico de la aplicación de los lineamientos de usabilidad sobre una NUI, mostrando los aspectos clave y necesarios para el diseño y desarrollo de la interfaz del sistema evaluado.

- Clasificación

Este estudio está clasificado como generación de conocimiento, por tal motivo busca proveer al lector una serie de reglas o recomendaciones no existentes actualmente, sobre los lineamientos en la creación de interfaces naturales de usuario basadas en sistemas informáticos activados por gestos corporales

2. ANTECEDENTES

En el mercado tecnológico mundial actual, existe una serie de aplicaciones que utilizan la herramienta Microsoft Kinect y que las empresas usan para atraer a sus clientes e invitarlos a que interactúen con sus sistemas de una forma diferente. Estas aplicaciones en su mayoría no utilizan principios de usabilidad en el diseño de sus interfaces, lo que ocasiona que aunque se disponga de una tecnología innovadora, se creen aplicaciones que no son funcionales para quien las utiliza.

En Guatemala, la sociedad tecnológica y comercial aún no han presentado al público una herramienta que permita interactuar con un sistema informático de esta manera. Solo se dispone de pantallas táctiles que presentan al usuario menús interactivos, que necesitan que el usuario haga un contacto físico con el dispositivo.

3. JUSTIFICACIÓN

En un entorno que analiza el proceso de interacción humano computador, la interfaz natural de usuario es un instrumento tecnológico de un sistema que posibilita a través del uso del cuerpo, la representación de un lenguaje gestual, una interacción natural, intuitiva y usable con un sistema informático. En la actualidad existe una gran cantidad de empresas y personas que desarrollan software o aplicaciones que pueden hacer la vida más fácil, pero muchas veces no son claras ni usables. ¿Por qué utilizar Microsoft Kinect para implementar una interfaz natural de usuario? Kinect aporta una dimensión totalmente nueva y extraordinaria a la interacción con un sistema informático. Permite utilizar el cuerpo y dejar a un lado el teclado y el *mouse*, respondiendo y ejecutando acciones que son activadas por el movimiento de los brazos, piernas, pies y manos.

El estudio de la interfaz natural de usuario y la aplicación de los principios de usabilidad para el diseño de estas interfaces, pueden aportar mucho beneficio en áreas como la académica, comercial, científica, industrial y hasta en aspectos como la diversión y el ocio.

4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El problema que el estudio pretende resolver, consiste en que la mayoría de plataformas tecnológicas para realizar una interacción humano computador hacen uso de interfaces gráficas para comunicarse con el usuario, utilizando dispositivos periféricos de entrada como el teclado o el *mouse* que hacen de esta acción una forma antinatural de comunicación, experimentando la sensación de rechazo a la tecnología.

Se propone utilizar un nuevo paradigma de interacción humano computador, llamado Interfaz Natural de Usuario (Natural User Interface), que a diferencia de las interfaces gráficas de usuario, permite a la persona interactuar con el sistema sin utilizar dispositivos de entrada y en su lugar se utilizan movimientos gestuales de las manos o el cuerpo.

Utilizando como base este nuevo paradigma, se plantea la siguiente pregunta:

¿Cómo se diseña una interfaz natural de usuario?

Y en base a esta pregunta principal, se plantean las siguientes interrogantes:

¿Cómo se aplica Usabilidad en una interfaz natural de usuario?

¿Cómo optimizar la interacción humano computador en una interfaz natural de usuario?

¿Qué aspectos se toman en cuenta para el diseño de estas interfaces?

5. ALCANCES

Lograr obtener un estudio donde se pueda comprobar que aplicando e integrando principios de usabilidad en el diseño de interfaces naturales de usuario, se puede optimizar la interacción humano computador, para sistemas utilizados y accionados por medio de gestos corporales. En este estudio se utilizará el motor de gestos de la herramienta Kinectivate como proveedor de los gestos y acciones que tendrán comunicación con la interfaz natural de usuario.

Al finalizar el estudio se podrá disponer de lo siguiente:

- Recomendaciones o lineamientos a seguir para lograr una buena interacción humano computador, a través de la interfaz natural de usuario y el uso del sensor Microsoft Kinect y el motor de gestos Kinectivate.
- Una investigación a fondo sobre Usabilidad y todas las áreas que esta disciplina abarca.
- Una investigación sobre la Interacción Humano Computador.

El estudio no abarcará aspectos como:

- La creación del motor de gestos que interprete los movimientos.
- El diseño de la arquitectura que soporte esta tecnología.
- El plan de mercadeo para comercializar la herramienta.

Necesidades a cubrir

Las necesidades que cubrirá este estudio de graduación, serán las de generar la información necesaria para poder diseñar interfaces para aplicaciones basadas en gestos, es decir, fomentar más el uso de esta tecnología en la creación de nuevas interfaces para sistemas de software, si bien es cierto, es una tecnología aún relativamente nueva, es un campo del cual hay mucho que explotar aún y que en un futuro muy cercano será definitivamente la tendencia a seguir.

6. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

La base conceptual del marco teórico y los conceptos técnicos para la elaboración de este estudio, se basan en las siguientes áreas de la Maestría de Tecnología de la Información:

- Introducción a la Ingeniería de Software. Permite realizar el análisis, planificación, diseño, administración y muchos otros factores involucrados en el estudio del sistema activado por gestos kinectivate, y su relación con la interfaz natural de usuario.
 - Análisis y diseño de sistemas
 - Analizar el sistema completamente, sus entradas y salidas, el proceso del software, los recursos, el diseño y la implementación.
 - Ciclo de vida de los sistemas
 - Son el conjunto de actividades y la relación entre cada una de ellas para apoyar el desarrollo del software. Actividades como el análisis, diseño, planificación, implementación, pruebas, etcétera.
 - Diseño de arquitectura
 - Decisiones sobre el diseño de la arquitectura, las vistas de la arquitectura y los patrones de arquitectura que son utilizados en el diseño del software.
 - Administración de software
 - Engloba aspectos como la administración del proyecto, planeación del proyecto, marco de trabajo,

alcance, tiempo, integración, costo, comunicación y riesgo.

- Administración de la calidad del software
 - Se basa en la aplicación de políticas de calidad en la gestión del proyecto, abarca aspectos como la planificación, control, aseguramiento y mejora de la calidad del software.
- Mejoramiento de procesos
 - Analiza aspectos como la optimización de los procesos, medición de los procesos, análisis y cambios a los procesos.

Referencias:

Sommerville Ian (2011). *Software Engineering (9th Edition)*

Kendall & Kendall (2010). *Systems Analysis and Design (8a. Edition)*

- Administración de la información. Permite hacer un análisis serio y profesional de las opciones y estrategias que se pueden establecer si se desea emprender comercialmente con la herramienta que este estudio genere.
 - Economía de la información, el precio de la información
 - Abarca temas como la economía de escala y el beneficio que da a las empresas que masifican sus productos. Además brinda aspectos que dimensionan el valor de poseer la información correcta en el momento oportuno.
 - Información del versionamiento y administración derechos de autor
 - Enseña como un producto, principalmente de software, puede introducirse a un mercado,

diversificando un mismo producto en diferentes versiones; como obtener el máximo beneficio de un mismo producto, aplicando un versionamiento sobre él. La administración de derechos de autor, menciona los aspectos a tomar en cuenta para no incurrir en ilegalidades en el uso del software.

- *Locking*
 - Es un término o concepto que se utiliza para describir el estado en que un usuario se encuentra en su relación con determinado producto o empresa. Un buen ejemplo de *locking* es Apple, al comprar un producto de esta compañía, el usuario se ve obligado en su totalidad a seguir utilizando productos relacionados de la misma compañía para obtener el mejor beneficio del producto obtenido.
- Estrategias para compañías de software
 - Muestra como algunas compañías de software muy importantes, tomaron diferentes estrategias de acuerdo a su entorno en un momento específico de la vida de la compañía, logrando así alcanzar el éxito del que gozan hoy en día. Estrategias que pueden ser analizadas y tenerlas presente si se da la oportunidad de poder aplicarlas.
- Como el software se convirtió en un negocio
 - Se plantea el escenario a través de la historia de cómo el software se convirtió en un negocio muy rentable apoyado en las economías de escala y de cómo administrar ese negocio.

Referencias:

Shapiro C. & Varian H. *Information Rule: A Strategic Guide to network economy* Harvard Business School Press

Cosumano Michael A. (2004) *The business of Software: what every manager, programmer and entrepreneur must know in good times and bad*. New York, NY: Free Press

- Arquitectura de sistema. El tema de la arquitectura permite obtener los conocimientos para desarrollar y evaluar todos los aspectos necesarios e involucrados en la arquitectura de un sistema
 - Requerimientos del negocio
 - Engloba aspectos de los requerimientos funcionales y no funcionales de un sistema, el documento de requerimientos, la especificación de los requerimientos, validación y administración de los requerimientos.
 - Diseño e implementación
 - Diseño orientado a objetos utilizando UML para diagramar, diseño de los patrones de arquitectura, implementación de las características del sistema.
 - Tecnología de arquitectura
 - Fundamentos de comunicación del sistema, el hardware, el sistema operativo, elegir el tipo de solución, el tipo de arquitectura de almacenamiento de la información.
 - Software distribuido, embebido y basado en Internet
 - Aspectos básicos del software distribuido, patrones de arquitectura para sistemas de software distribuido,

el software como un servicio. Patrones de arquitectura para sistemas embebidos, análisis de sincronización, la operación del sistema en tiempo real, etcétera.

Referencias:

Sommerville Ian (2011). *Software Engineering (9th Edition)*

Kendall & Kendall (2010). *Systems Analysis and Design (8a. Edition)*

- Análisis de la información. Brinda los conocimientos para poder extraer un significado de los datos que se manejan o se obtiene a través del sistema. Esto por medio de conocer los aspectos básicos del análisis de información, seguir una metodología y presentar los resultados.
 - Aspectos del análisis de información
 - Conceptos básicos, comprender a través de la historia la era de la información y los desafíos que están por enfrentarse.
 - Métodos y técnicas para el análisis de información
 - Aplicar un método de análisis de información, definir el problema, preparar los datos, mostrar tablas y gráficas, realizar estadísticas y agrupaciones, realizar la predicción y finalmente la presentación de la información.
 - Tecnología para el análisis de información
 - Con que tipo de herramientas tecnológicas se cuentan para realizar estos análisis, algunas son propietarias y otras son libres o de código abierto.

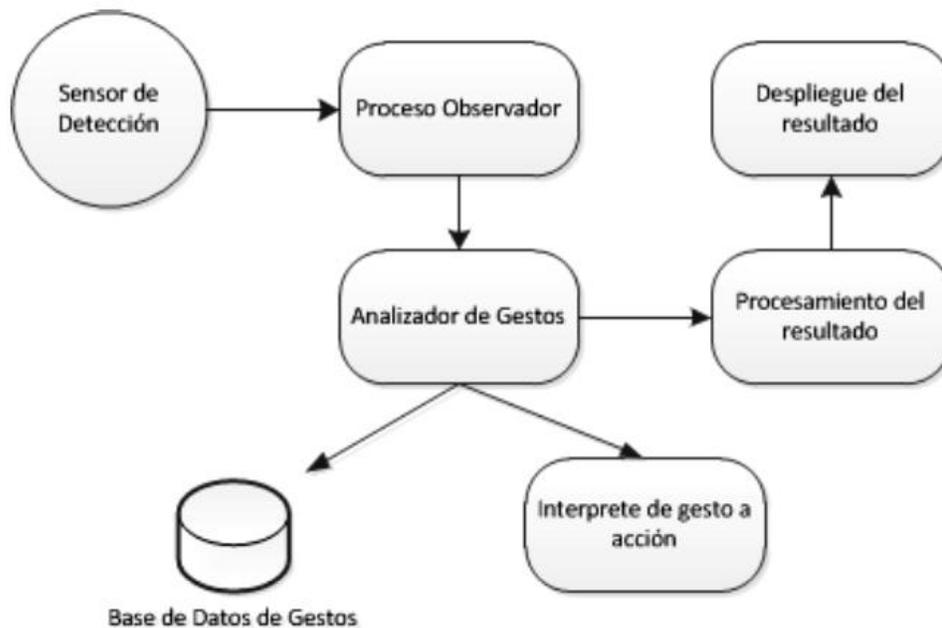
Referencias:

Myatt G. (2007). *Making sense of data: A practical guide to exploratory data analysis and data mining*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

- Arquitectura general de la solución

El estudio consiste en la aplicación de principios de usabilidad al diseño de una interfaz natural de usuario que interactúa con un software, utilizado por gestos corporales. El diseño de la arquitectura propuesto, es un esquema general de los dos sistemas involucrados, tanto el de gestos como el de la interfaz natural de usuario. Ver figura1.

Figura1. **Arquitectura Sistema *Kinectivate***

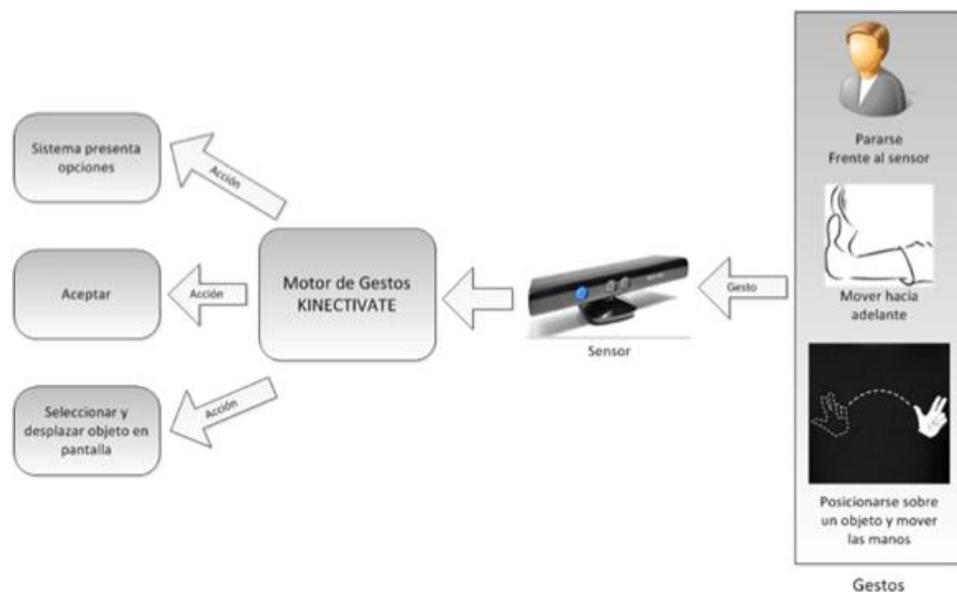


Fuente: elaboración propia. Microsoft Visio 2010.

El diagrama de la figura 1 muestra al sensor Kinect ejecutando una función de observador que está detectando cualquier movimiento realizado frente a él y seguidamente lo envía hacia el analizador de gestos para su interpretación. El analizador de gestos interpreta el gesto basado en un catálogo almacenado en una base de datos y asocia una acción a realizar relacionada estrechamente al gesto detectado. El gesto es procesado, analizado y verificado para finalmente desplegar el resultado en una pantalla que sirve para mostrar al usuario la acción ejecutada.

Un segundo diagrama, ver figura 2, muestra a través de un flujo las señales, gestos o movimientos que el sensor detecta y que inmediatamente transmite hacia el motor de gestos, que es el encargado de analizar y tomar una acción en base a la información recibida. Finalmente la acción ejecutada se muestra al usuario a través de una pantalla.

Figura 2. **Flujo del Sistema *Kinectivate***



Fuente: elaboración propia. Microsoft Word 2010.

7. ÍNDICE DE CONTENIDOS

A continuación se encuentra la estructura jerárquica del índice general de contenidos, que será parte del documento final del presente trabajo.

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

OBJETIVOS

1. INTRODUCCIÓN
2. ANTECEDENTES
3. JUSTIFICACIÓN
4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA
5. ALCANCES
6. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL
7. ÍNDICE DE CONTENIDOS
 - 7.1. Usabilidad
 - 7.1.1. Orígenes del término
 - 7.1.2. Definición de usabilidad

- 7.1.2.1. Introducción al concepto de usabilidad
 - 7.1.2.2. Definición formal de usabilidad
 - 7.1.2.3. Otros aspectos de usabilidad
 - 7.1.3. Metodologías de usabilidad
 - 7.1.3.1. Patrones
 - 7.1.3.2. Métricas
 - 7.1.3.3. Técnicas
 - 7.1.4. Principios de usabilidad
 - 7.1.4.1. Aprendizaje
 - 7.1.4.2. Flexibilidad
 - 7.1.4.3. Robustez
 - 7.1.5. Pruebas de usabilidad
 - 7.1.5.1. Inspecciones
 - 7.1.5.2. Pruebas usuarios finales
 - 7.1.5.3. Técnicas de pruebas
 - 7.1.6. Usabilidad en la web
 - 7.1.7. Usabilidad estratégica en las empresas
 - 7.1.8. Usabilidad y el Roi (Return on Investment)
 - 7.1.8.1. Por qué invertir en usabilidad?
- 7.2. Interacción Humano Computador
 - 7.2.1. Introducción a la IHC o IPO
 - 7.2.1.1. Historia de la IHC
 - 7.2.1.2. Definición
 - 7.2.1.3. Objetivos de la IHC
 - 7.2.2. Factor humano
 - 7.2.3. Métodos de evaluación
 - 7.2.4. Diseño centrado en el usuario
 - 7.2.4.1. Análisis del diseño

- 7.2.5. Estándares y guías
- 7.3. Microsoft Kinect
 - 7.3.1. Descripción Microsoft Kinect
 - 7.3.2. Uso de Microsoft Kinect
 - 7.3.2.1. La tecnología de Microsoft Kinect
 - 7.3.2.2. Aplicaciones de Microsoft Kinect
 - 7.3.3. Herramientas de Microsoft Kinect
 - 7.3.4. Microsoft Kinect y otras tecnologías
- 7.4. Aplicación de usabilidad y kinect en el diseño de interfaces gráficas
 - 7.4.1. Análisis de ejemplos de estudio
 - 7.4.2. Descripción de lineamientos de usabilidad e IHC para el diseño de NUI utilizando Microsoft Kinect
 - 7.4.3. Resultados obtenidos de la aplicación de lineamientos de usabilidad a ejemplos de estudio
- 8. MÉTODOS Y TÉCNICAS
- 9. RECURSOS
- 10. CRONOGRAMA
- 11. BIBLIOGRAFÍA

8. MÉTODOS Y TÉCNICAS

Para la elaboración de este estudio, se establecerán y complementarán entre sí, dos líneas de investigación:

- Investigación documental.
- Aplicación de la teoría de investigación TAM (Modelo de la Aceptación Tecnológica).

La investigación documental agrupará los siguientes elementos (ver figura 3):

- Libros consultados en bibliotecas virtuales de acceso gratuito a nivel mundial, por ejemplo la Biblioteca Nacional de España (BNE) <http://www.bne.es/es/Inicio/index.html> y muchas otras disponibles en la Internet.
- Tesis Nacionales relativas al tema de estudio, utilizando las bibliotecas de las universidades locales, como por ejemplo Universidad de San Carlos, Universidad Rafael Landívar, Universidad Francisco Marroquín, ente otras.
- Revistas científicas a través del catálogo colectivo de publicaciones periódicas de la BNE.
- Consultas con expertos y profesionales.
- Búsqueda de artículos en internet a través de buscadores como Google, Yahoo, Bing, etc.

Figura 3. **Investigación documental**



Fuente: elaboración propia. Microsoft Word 2010.

La teoría de investigación del Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM), desarrollado por Davis y Davis (1989) en base a la teoría de acción de la razón (TRA) (Ajzen y Fishbein ,1980). El TAM fue especialmente diseñado para predecir la aceptación de los sistemas de información por parte de los usuarios. Según el autor de la teoría, el propósito principal de TAM, es explicar los factores que determinan el uso de un sistema por un número importante de usuarios. El TAM también sugiere que la utilidad y facilidad, englobadas dentro de la usabilidad, son determinantes en la intención que tenga un individuo para usar un sistema. Ver figura 4.

Aunque el TAM ayuda a conocer si una tecnología va a ser utilizada de manera óptima, es necesario identificar las variables externas que influyen de manera directa en la utilidad y la facilidad de uso percibidas por los usuarios de

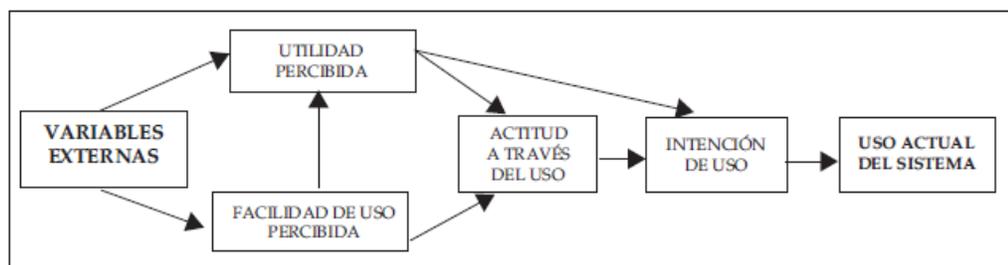
las TIC y determinar la relación que guardan con el resultado del uso de estas tecnologías.

El modelo predice la aceptación de un sistema, basándose en dos características principales, las cuales serán nuestras variables de estudio dentro de este trabajo de tesis:

- Utilidad percibida (*Perceived Usefulness*)
- Facilidad de uso percibida (*Perceived ease of use*)

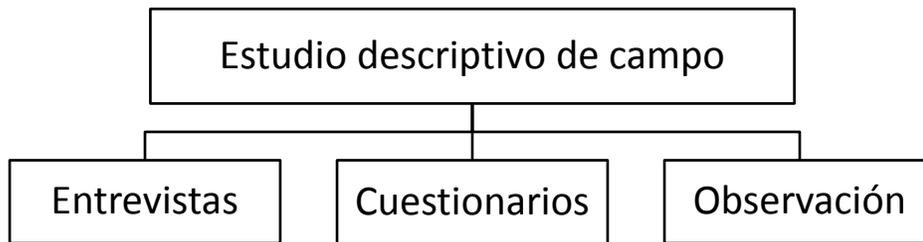
La utilidad percibida se refiere al grado en que una persona cree que usando un sistema en particular mejorará su desempeño en el trabajo, y la facilidad de uso percibida, señala hasta qué grado una persona cree que usando un sistema en particular realizará menos esfuerzo para desempeñar sus tareas.

Figura 4. **El Modelo de Aceptación Tecnológica (TAM)**



Fuente: Davis (1989) y Davis, et al. (1989).

Figura 5. **Fases del estudio descriptivo**



Fuente: elaboración propia. Microsoft Word 2010.

- Métodos y fases del trabajo

El estudio se realizará con una combinación de investigación documental como se muestra en la figura 3 y de estudio descriptivo a través de la teoría del modelo de aceptación tecnológica como se indica en la figura 5.

- Plan de investigación

El plan se diseña para que pueda dar respuesta a las preguntas que originaron el estudio. Se definen las variables a ser estudiadas y la relación entre sí. Esto permitirá contestar las preguntas con validez, objetividad y precisión.

- Metodología de la investigación

Al aplicar la teoría de investigación TAM, la metodología se establece a través de un estudio de campo, debido a la naturaleza de las variables de investigación. Los autores del libro *Survey reseach in the study of management information systems* Kraemer y Bjorn (1991) definen a la investigación de

campo como la recolección de información para propósitos científicos de una muestra de la población que usa instrumentos estandarizados o protocolos.

El propósito de una investigación de campo, es generalizar a través de una muestra, a una población determinada, para que se puedan hacer las inferencias sobre algunas de sus características, conductas o actitudes de la población total (Babbie, 1990). El propio instrumento de estudio, es un método de colección de datos.

La metodología será ejecutada a través de la implementación de las siguientes fases:

Fase 1: investigación documental sobre la aplicación e integración de la usabilidad en el diseño y desarrollo de una interfaz natural de usuario.

Fase 2: investigación documental sobre las interfaces naturales de usuario. Que es una NUI, las ventajas de su aplicación, porque es una innovación, la tendencia de utilizar este tipo de interfaces, etcétera.

Fase 3: investigación documental sobre la interacción humano computador. Definición de una IHC, objetivos de aplicar una IHC, métodos de evaluación, diseño centrado en el usuario, etcétera.

Fase 4: integración de las fases 1, 2 y 3. Establecer el marco de referencia de usabilidad e interacción humano computador para optimizar el uso de un sistema activado por gestos en interfaces naturales de usuario. Estas serán las recomendaciones o lineamientos a seguir y que luego serán evaluados y analizados.

Fase 5: investigación de campo que determinará y evaluará los resultados para las variables definidas para el estudio, que son la utilidad percibida y facilidad de uso percibida.

Fase 6: definir las conclusiones y recomendaciones del estudio.

9. RECURSOS

Se necesita de una inversión económica inicial, la cuál será utilizada para sufragar los gastos en que incurra la realización del mismo.

Tabla I. **Recursos**

Sistema Operativo Windows 7	Debido a que el sensor Kinect es una tecnología propietaria, el sistema operativo debe de ser Microsoft Windows. Para asegurar la compatibilidad de las últimas versiones de las herramientas, se utilizará Windows 7.
Televisor Plasma de 42 pulgadas	Los gestos suelen realizarse a una distancia de al menos un metro de la pantalla, por lo que una pantalla grande mostrara mejor las acciones de la interfaz.
Computadora Intel Core i3 o AMD APU E350, 2Gb de Ram, 160 Gb de disco duro.	Computadora de características mínimas de acuerdo a la tecnología de procesadores actuales.

Sensor Kinect de Microsoft	Q. 2 400,00
Sistema Operativo Windows 7	Q. 1 600,00
Computadora	Q. 4 000,00
Televisor LCD 42"	Q. 6 000,00
Total:	Q. 14 000,00

Fuente: elaboración propia. Microsoft Word 2010.

10. CRONOGRAMA

Como en todo proyecto, es necesario programar las actividades e hitos que se desarrollarán para completar el estudio, en la figura 6, se describen estos elementos:

Figura 6. **Cronograma de actividades**

Task Name	Duration	Start	Finish
<input type="checkbox"/> Tesis	214 days	Mon 07/01/13	Thu 31/10/13
Interpretar el catálogo de gestos	31 days	Mon 07/01/13	Sun 17/02/13
Investigación Usabilidad e IHC	66 days	Mon 18/02/13	Sun 19/05/13
Investigación Interfaz Natural de Usuario	11 days	Mon 20/05/13	Sun 02/06/13
Crear recomendaciones de diseño	26 days	Mon 03/06/13	Sun 07/07/13
Crear interfaz del sistema	66 days	Mon 08/07/13	Sun 06/10/13
Aplicación de las recomendaciones y pruebas	19 days	Mon 07/10/13	Thu 31/10/13

Fuente: elaboración propia. Microsoft Word 2010.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Ajzen, I. & Fishbein, M. (1980). Understanding attitudes and predicting social behavior. Englewood Cliffs, New York: Prentice-Hall.
2. Babbie, E. (1990). *Survey research methods*, Wadsworth Publishing Company.
3. Cosumano Michael A. (2004) *The business of Software: what every manager, programmer and entrepreneur must know in good times and bad*. New York, NY: Free Press
4. Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
5. Davis, F., Bagozzi, R. & Warsaw, P. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management sciences*, 35(8), 983-1003.
6. Jacob Nielsen's WebSite <http://www.useit.com/>
7. Kendall & Kendall (2010). *Systems Analysis and Design (8a. Edition)*
8. Kinect for Windows, Microsoft, <http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/develop/learn.aspx>.

9. Kraemer, K y Bjorn-Anderson, N. (1991) *Surver research in the study of management information systems*” Boston, MA, Harvard Business School, pp. 3-57
10. Myatt G. (2007). *Making sense of data: A practical guide to exploratory data analysis and data mining*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc
11. Shapiro C. & Varian H. *Information Rule: A Stretegic Guide to network economy* Harvard Business School Press
12. Sommerville Ian (2011). *Software Engineering (9th Edition)*