



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

TRABAJO TERMINAL N° 2012-A050

**SISTEMA DE ENTRETENIMIENTO BASADO EN
AGENTES CONTROLADOS POR VOZ**

INTEGRANTES:

ORTIZ RAMÍREZ DIANA

ROCHA PIEDRAS CARLOS ALBERTO

DIRECTOR:

SAUCEDO DELGADO RAFAEL NORMAN



1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día muchas personas tienen un ritmo de vida muy demandante y acelerado. Esto se debe a diversos factores como son: la recarga de trabajo, las obligaciones y responsabilidades en el hogar, la mala organización del tiempo en las actividades cotidianas por citar algunos ejemplos. Sin embargo, por muy arduas que puedan llegar a ser las tareas cotidianas es necesario tener un descanso y/o tiempo libre que permita un cambio de rutina para recuperar el dinamismo y hacer la vida más agradable y divertida.

EL tiempo libre es tan importante en la vida de una persona como lo son sus necesidades básicas de comer, beber, dormir, o vestir. De hecho, para garantizar esta necesidad la Declaración Universal de los Derechos Humanos lo estipula en su artículo N° 24 el cual dice textual:

“Artículo 24. Toda persona tiene derecho al descanso, al disfrute del tiempo libre, a una limitación razonable de la duración del trabajo y a vacaciones periódicas pagada”. [1]

El uso del tiempo libre varía de persona a persona, pero a pesar de esto la gran mayoría de estas lo emplea en disfrutar de las cosas que le gustan, le divierten, le entretienen y están dispuestas a realizarlo constantemente aunque para esto tengan que emplear parte de sus ingresos económicos. Las empresas que están destinadas a cubrir estas necesidades de las personas se agrupan en lo que se denomina industria del entretenimiento.

La industria del entretenimiento es muy variada y sobre todo dinámica ya que se puede apreciar cada vez más salen nuevas formas de entretenimiento lo cual dificulta un poco su clasificación. En la *Tabla 1-1* se presenta una propuesta de la clasificación del entretenimiento por Sayre y King la cual se toma como referencia en este trabajo.

“Entertainment Media” Principales Industrias Para el Entretenimiento “Dentro de Casa”	“Live Performances, Amusement and Recreation” Principales Industrias Para el Entretenimiento “Fuera de Casa”
Industria de Prensa Escrita Industria Editorial (Libros y Revistas) Industria de la Radio y la Música Industria de la Televisión Industria del Cine Industria de los Video Juegos Internet	Industria de los Espectáculos en Vivo (Incluye: Teatro, Opera, Musicales, Orquestas, Ballet, Danza, Cantantes y Grupos musicales, Cómicos, Magos, Circos, Rodeos, Shows de perros) Industria de los Juegos de Azar (Incluye: Casinos y Apuestas) Industria Deportiva Industria del Turismo y los Viajes Industria de los Medios Ambientes Temáticos (Incluyen: Centros Comerciales, Logo- tainment-espacios como HARD ROCK CAFE-, Parques Temáticos, Hoteles Temáticos, Restaurantes Temáticos, Ciudades Temáticas)

Tabla 1-1 Clasificación del Entretenimiento [2]


Dentro de esta clasificación se puede resaltar la industria de los videojuegos debido a su constante crecimiento en las últimas décadas y posicionamiento como una de las principales industrias que lideran este mercado.

En la industria de los videojuegos el clasificar, catalogar o crear una taxonomía del videojuego, hoy en día, parece una tarea –en apariencia– interminable e incommensurable. Cada día hay más videojuegos que intercalan y entrecruzan características de contenido, género y estructura, además de especificaciones técnicas. No obstante, dentro del gran universo de los videojuegos, ya existen organismos que han buscado catalogar a los videojuegos de una forma asequible y entendible para todos los usuarios. PEGI [Pan European Game Information, en español, Información Paneuropea sobre Juegos] se ha dado a la tarea de catalogar a los videojuegos como se muestra en la *Tabla 1-2*.

Géneros de los Videojuegos		
<i>Género</i>	<i>Descripción</i>	<i>Ejemplo</i>
Acción y aventura	El jugador controla a un personaje que debe resolver enigmas o combatir.	Tomb Raider
Aventura	A los jugadores se les asignan papeles y el juego se basa en la resolución de enigmas.	Monkey Island, Broken Sword
MMO	Juegos masivos multijugador en línea, en los que miles de jugadores de todo el mundo pueden participar en el mismo juego a través de Internet y jugar unos contra otros.	World of Warcraft
Plataforma/Platformer	Giran en torno a jugadores que saltan de una plataforma a otra.	Donkey Kong
Rompecabezas	Fáciles de jugar, normalmente disponibles en consolas portátiles o PC a través de Internet, por ejemplo,	Tetris, Zoo Keeper
RPG	Juego de rol, que implica el combate por turnos.	Final Fantasy
Carreras	Juegos de conducción en los que hay que completar un recorrido en un tiempo determinado o contra otros competidores.	Burnout, Gran Turismo
Ritmo y baile	El jugador se mueve al ritmo del juego/música.	Singstar
Disparar	Juegos que giran en torno a disparar a objetos y a personajes del juego.	
Simuladores	Simulaciones de actividades reales.	Flight Simulator de Microsoft
Deportes	Simulación de deportes.	Pro Evolution Soccer o Tiger Woods Golf
Estrategia	Tienen su origen en los principios de los juegos de mesa estratégicos, los jugadores realizan sus maniobras por turnos.	Command & Conquer, Total War

Tabla 1-2 Género de los videojuegos [3]

Los dispositivos de entrada para manipular un videojuego se les conoce como controladores de videojuego o controles. En la industria de los videojuegos siempre ha existido el cambio en la forma de interactuar, pues ha ido mejorando gracias su evolución, a continuación se mencionan alguno de ellos en la *Tabla 1-3*.

Periodo 1 (1971 - 1975)		
Magnavox Odyssey 1971	La interacción con el juego eran con unos controles enormes, estos eran analógicos y las puntuaciones las hacían en papel ya que la máquina no tenía memoria	 <div>[4]</div>
Atari y Pong 1972	La interacción en esta consola mejora ya que se interactuaba a través de 2 controladores sencillos basados en un potenciómetro, con los cuales dirigía el movimiento de la raqueta	 <div>[5]</div>
Periodo 2 (1975 - 1982)		
Joystick	Con este joystick isotónico solo se toma en cuenta el desplazamiento , esta palanca vuelve a la posición inicial una vez que se ha soltado	 <div>[6]</div>
Periodo 3 (1983 - 1995)		
Gamepad	Control cuadrado que proporciona más control y mayor facilidad al interactuar. Se aumenta el número de acciones ya que tiene más botones en el dispositivo, una cruceta para direccionar y cuatro botones para acciones	 <div>[7]</div>
Pistolas de luz	Es un dispositivo apuntador que emite rayos de luz infrarroja que recibía la pantalla	 <div>[8]</div>
Periodo 4 (1995 - 2006)		







Gamepads	Los gamepads cambian completamente. Incorporan joysticks y nuevos sistemas con “vibradores” que hacen que haya una nueva forma de interacción	
		[9]
Volantes y Pedales	La interacción con estos dispositivos se vuelve más real y más directa, mide la fuerza y el desplazamiento	
		[10]
Hoy en día		
Pantalla Táctil	Es un dispositivo que se aplica al videojuego. Incorpora una pantalla táctil que permite incidir directamente con nuestras acciones sobre el curso del juego. Como el Nintendo DS	
		[11]
Wii mote	Este dispositivo es una nueva forma de interactuar en el nintendo wii el cual se usa el movimiento de el dispositivo con las manos, existe un sensor que detecta estos movimientos	
		[12]
Kinect	Es un sensor de movimiento que captura las imágenes de una persona mediante un sensor de movimiento en el cual el control eres tu	
		[13]
Micrófono	Algunas plataformas ofrecen juegos que interactuando a través de estos dispositivos, pueden comprobar el tono de voz, timbre y si se sigue un patrón (canción). También se puede controlar algunos personajes mediante comandos de voz	
		[14]

Tabla 1-3 Evolución de los controladores de los videojuegos [15], [16], [17]

1.1 Problemática

Los videojuegos han ido evolucionando de manera exponencial en la última década y han pasado de manejar un conjunto de pequeños comandos a utilizar toda una gama de combinaciones para el control del objeto o personaje en el videojuego que dificultan en un principio la usabilidad, al menos en un principio para jugadores menos habilidosos, lo cual desgasta o en ocasiones desespera inclusive al jugador más experimentado.

Este desarrollo vertiginoso de los videojuegos ha llevado a implementar nuevas formas de interactuar entre el jugador y el videojuego. En consecuencia se ha incrementado la cantidad de botones en los controles, se han creado controles especiales para cierto tipo de videojuegos, el movimiento del jugador se ha incorporado como complemento al control e inclusive se ha prescindido de este quedando prácticamente el cuerpo del jugador para el manejo del videojuego.

Los cambios realizados a la interacción entre el jugador y el videojuego han mejorado la usabilidad y la usabilidad pero no han cumplido completamente las necesidades del jugador y en muchos casos han bajado la curva de aprendizaje comprometiendo la satisfacción del jugador.

En la siguiente *Figura* se puede observar que entre más alta es la curva de aprendizaje en un videojuego más sencillo es de utilizar y el jugador se ve beneficiado con la usabilidad en la interacción.

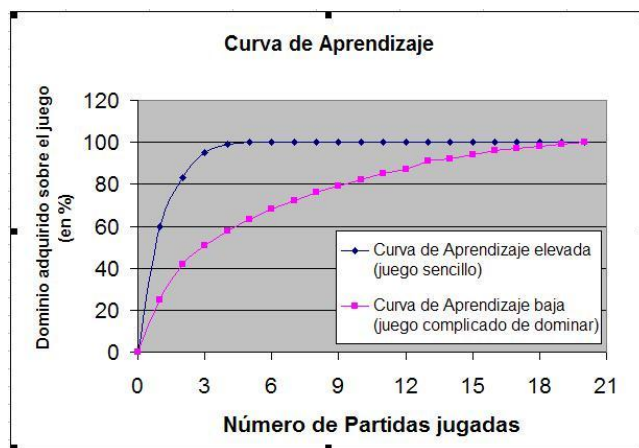


Figura 1-1 Curva de aprendizaje

1.2 Solución propuesta

Se plantea implementar el reconocimiento de voz mediante la SAPI de Microsoft® con un número definido de comandos (Un promedio de 20 palabras aproximadamente) para el desarrollo de un sistema de entretenimiento, en este caso un videojuego, que permita al jugador experimentar un nuevo tipo de interacción con el videojuego y tener así una curva de aprendizaje alta.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Crear un sistema de entretenimiento aplicando la metodología de agentes para el comportamiento de los personajes no controlables (NPC); además el control del personaje principal se realizará mediante comandos de voz.

1.3.2 Objetivos específicos

Implementar el reconocimiento de un promedio de 20 palabras aisladas para el manejo del jugador mediante la SAPI de Microsoft®.

- Hacer un sistema de entretenimiento (videojuego) de plataforma en 2D.
- Aplicar la Inteligencia Artificial para los personajes NPC 's

1.4 Justificación

El crecimiento de la industria de los videojuegos a nivel mundial

El valor de la industria de los videojuegos crece aceleradamente año a año y alcanza cifras astronómicas, al tiempo que aumentan el número y la variedad de juegos, las carreras que forman profesionales en este rubro y las empresas que se dedican al desarrollo; México es un ejemplo de ello.

Existen varios indicadores que dan cuenta del crecimiento mundial de la industria de los videojuegos, la cual engloba el desarrollo, la distribución, la publicidad y la venta de los distintos títulos. Tanto las cifras que se mueven en torno a este mercado como la inmensa oferta de productos que se ofrecen son prueba fehaciente de su imparable incremento.

La evolución de la tecnología y los programas de computación, el desarrollo de la velocidad de los juegos, las imágenes absolutamente realistas y la creatividad por parte de los creadores para captar la atención de los más diversos públicos han contribuido a que esto sucediera.

Los videojuegos en cifras

Uno de los principales indicadores de dicha evolución son las cifras y los valores que se alcanzan en este sector.

En octubre del pasado año, la consultora The Competitive Intelligence Unit (CIU) previó que al culminar el 2011, la industria de los videojuegos alcanzaría un valor de 14,194

millones de pesos mexicanos (1,115 millones de dólares), lo que representa un 10% de crecimiento respecto al año anterior.

En 2010, según datos de CIU, la industria de los videojuegos reportó un valor de 12,857 millones de pesos (1,010 millones de dólares), con un 14% de crecimiento respecto al año 2009, cuando se ubicó en 12,046 millones de pesos (946 millones de dólares).

El valor en los Estados Unidos asciende a 21,600 millones de dólares. En España, en tanto, el volumen de negocio de este mercado se incrementó un 5% en 2010 con respecto al año 2009, y se situó en 1.000 millones de euros (1,316 millones de dólares), según datos de la empresa DBK.

En cuanto a las previsiones para el ejercicio 2011-2012, se estimaron tasas de crecimiento de dos dígitos y se espera que alcance 1.225 millones de euros al final del periodo (1,624 millones de dólares). Estos números están estrechamente vinculados al comportamiento de los jugadores.

La empresa especialista en estudios de mercado Newzoo realizó en 2011 la Encuesta Nacional de Jugadores en México. De una población activa en Internet de 22 millones de personas, de 10 a 65 años de edad, el 73% (16 millones) juega videojuegos. De estos 16 millones de jugadores, el 57% gasta dinero en ellos.

El 69% del total de los gastos de los consumidores de videojuegos en México es destinado a los de consola, PC o Mac; con un total de 825 millones de dólares. Otros países de América Latina, como Brasil -con 35 millones de jugadores- muestran un perfil distinto, más orientado a los juegos en línea y en celulares.

Creaciones mexicanas en el segmento de los videojuegos

El Reporte 2011 de este sector -basado en 145 encuestas a participantes en el desarrollo de juegos de video en México y publicado por Motor de Juegos-, revela que casi 80% de los trabajadores consultados no tienen más de cuatro años dedicados al estudio y desarrollo en una industria con más de cuatro décadas de existencia.

La demanda de profesionales en este rubro es muy grande; el mercado es cada vez más competitivo y exige mayor profesionalismo. Por eso, no sorprende que en todo el mundo cada vez sean más frecuentes las carreras de diseño, programación y animación de videojuegos. Como en todos los órdenes, la formación y la educación son claves para poder ingresar al mercado laboral y, sobre todo, para que las empresas continúen creciendo y perfeccionándose.

Además del aumento de la oferta de cursos y carreras, otra muestra del crecimiento es la apertura de empresas y filiales del sector en diferentes puntos del planeta, sobre todo en aquellos mercados con mayor potencial. Ya en 2008, el periódico El Universal mencionaba que compañías como Electronic Arts, Ubisoft y THQ habían establecido oficinas en México;

mientras que otras firmas optaban por tener representantes nacionales para manejar las relaciones públicas, la publicidad y el marketing.

También han surgido varios emprendimientos locales como Larva Games. Esta empresa ha desarrollado, entre otros videojuegos, el exitoso “AAA Héroes Del Ring”, que responde al interés que despierta una disciplina con un gran número de adeptos en México.

Fragmento tomado del artículo Videojuegos: Playstation 3, Xbox 360, Wii, PC, PS2, PSP, DS - DeCompras.com

El crecimiento de la industria de los videojuegos a nivel mundial [18]

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del Arte

Durante la investigación acerca de los sistemas similares se encontraron pocos que se basaban en un tema parecido al sistema, en la *Tabla 2-1* se muestra algunos Trabajos Terminales con similitudes al proyecto que se va a realizar y más adelante se mencionarán algunos productos ya comerciales.

SFTWARE	CARACTERISTICAS	ANÁLISIS
TT 2010-0036 Sistema de Reconocimiento de voz	Sistema que reconoce la voz de usuarios que estén previamente registrados, los usuarios nuevos que deseen usar el sistema primero tienen que registrar su voz para así poder ser reconocida.	Los usuarios utilizan un micrófono para que se reconozca su voz la cual ya fue almacenada y el sistema deberá mostrar los resultados de la autenticación del usuario al administrador
TT R20050150 Videojuego de Acción en 3D ESCOM: The chaos Gate	Videojuego de acción con técnicas de Inteligencia Artificial, es decir, en este juego, los enemigos emplearán estrategias de defensa y ataque con el fin de impedir que el usuario continúe avanzando en el juego mediante algoritmos de detección de colisiones y máquinas de estados finitos.	El personaje principal se enfrentará a enemigos que actuarán con alguna estrategia, con el fin de impedirle el paso y así no pueda continuar para conseguir la victoria.

Tabla 2- 1 Trabajos Terminales realizados en ESCOM

Productos comerciales

Kinect®

Kinect para Xbox 360®, o simplemente Kinect® (originalmente conocido por el nombre en clave Project Natal, ver *Figura 2-1*), es un controlador de juego libre y entretenimiento creado por Alex Kipman, desarrollado por Microsoft® para la videoconsola Xbox 360®, y desde junio del 2011 para PC a través de Windows 7 y Windows 8. Este dispositivo permite a los usuarios controlar e interactuar con la consola sin necesidad de tener contacto físico con un controlador de videojuegos tradicional, mediante una interfaz natural de usuario que reconoce gestos, comandos de voz y objetos e imágenes.

Microsoft® ha anunciado mejoras a su sistema Kinect, este año han anunciado que estarán presentado al público juegos que combinen la interacción a través del control clásico o lo movimientos corporales con comandos de voz.

Sí se está jugando **FIFA®** por ejemplo, se podrá pedirle al juego cambiar al jugador X por el Y sin tener que parar el juego para entrar al menú de opciones, o si se esta en un juego de guerra, se podrá ordenar recargar un arma, dejar caer bombas en un sector u otras acciones similares sin necesidad de parar lo que se esta haciendo, solamente habrá que decirlo.



Figura 2-1 Kinect® [19]

Binary Domain™

Es un videojuego en tercera persona (*Figura 2-2*), la historia trata sobre la batalla entre el hombre y la máquina por tener el control de mundo. La trama comienza con un mundo liderado por el hombre pero como suele suceder en el mundo de ficción la maquina comienza a pensar por sí misma, esto causa una alerta nacional y mandan a un equipo llamado Oxido a Tokio para que busquen al que creen es responsable de estos robots que atacan contra la humanidad.

Lo nuevo y “revolucionario” del juego es el sistema de **comandos de voz** que ayuda a planear tácticas contra los enemigos, da opciones como atacar, cubrir, retirada y quedarse en el lugar.

La inteligencia artificial es excelente y no solo de los aliados, sino también los enemigos, dependiendo donde disparen reaccionaran de una manera y si te les acercas rápidamente reaccionan propinándote un golpe, todo esto en conjunto crea un gran gameplay que no se vuelve frustrante.



Figura 2-2

Videojuego Binary Domain™ [20]

2.2 Antecedentes

2.2.1 Historia del Reconocimiento de Voz

La historia del reconocimiento de voz empezó en el año de 1870. Alexander Graham Bell quiso desarrollar un dispositivo que capaz de proporcionar la palabra visible para la gente que no escuchara. Bell no tuvo éxito creando este dispositivo, sin embargo, el esfuerzo de esta investigación condujo al desarrollo del teléfono. Más tarde, en los años 30 Tihamer Nemes científico húngaro quiso patentar el desarrollo de una máquina para la transcripción automática de la voz. La petición de Nemes fue negada y a este proyecto lo llamaron poco realista.

Fue hasta 1950, 80 años después del intento de Bell, cuando se hizo el primer esfuerzo para crear la primera máquina de reconocimiento de voz. La investigación fue llevada a los laboratorios de AT&T. El sistema tuvo que ser entrenado para reconocer el discurso de cada locutor individualmente, pero una vez especializada la máquina tenía una exactitud de un 99 por ciento de reconocimiento.

El primer sistema de reconocimiento de voz fue desarrollado en 1952 sobre una computadora analógica que reconocía dígitos del 0 al 9, este sistema era dependiente del locutor. Los experimentos dieron una exactitud de reconocimiento del 98%. Más tarde, en esa misma época, se creó un sistema que reconocía consonantes y vocales.

Durante los 60's, los investigadores que trabajaban en el área de reconocimiento de voz empezaron a comprender la complejidad del desarrollo de una verdadera aplicación dentro del reconocimiento de voz, y se comenzaron a realizar aplicaciones con vocabularios pequeños, dependientes del locutor y con palabras de flujo discreto. El flujo discreto es la forma como hablan los locutores, es decir, con pequeñas pausas entre palabras y frases.

También, durante 1960, la Universidad de Carnegie Mellon e IBM empezaron una investigación en reconocimiento de voz continuo. El impacto de esta investigación se reflejó hasta después de los años 70's.

Para los 70's, se desarrolló el primer sistema de reconocimiento de voz comercial. Se mejoraron las aplicaciones de los sistemas dependientes del locutor que requerían una entrada discreta y tenía un vocabulario pequeño. Por otra parte la Advanced Research Projects Agency (ARPA) de la Sección americana de Defensa se mostró interesada en la investigación de reconocimiento de voz. ARPA comenzó investigaciones enfocándose al habla continua y usando vocabularios más extensos. También se mejoró la tecnología de reconocimiento para palabras aisladas y continuas. En esta misma época se desarrollaron técnicas para el reconocimiento de voz como time warping, modelado probabilístico y el algoritmo de retropropagación.

Durante los 80's el reconocimiento de voz se favoreció por tres factores: el crecimiento de computadoras personales, el apoyo de ARPA y los costos reducidos de aplicaciones comerciales. El mayor interés durante este periodo de tiempo era el desarrollo de

vocabularios grandes. En 1985 un vocabulario de 100 palabras era considerado grande. Sin embargo, en 1986 hubo uno de 20,000 palabras. También durante esta época hubo grandes avances tecnológicos, ya que se cambió del enfoque basado en reconocimiento de patrones a métodos de modelado probabilísticos, como los Modelos Ocultos de Markov (HMM).

Para los 90's los costos de las aplicaciones de reconocimiento de voz continuaron decreciendo y los vocabularios extensos comenzaron a ser normales. También las aplicaciones independientes del locutor y de flujo continuo (lo contrario al flujo discreto, es decir, en el habla no hay pausas significantes) comenzaron a ser más comunes. [21]

2.2.2 Historia de los Videojuegos

El primer videojuego se creó en 1958 como entretenimiento para los visitantes del Brookhaven National Laboratory por William Higginbotham. Este científico, sirviéndose de un programa para el cálculo de trayectorias para misiles y de un osciloscopio, desarrolló "Tennis for Two" (Figura 2-3), un simulador de tenis de mesa. Este videojuego fue el primero en permitir el juego entre dos jugadores humanos utilizando una máquina (Anderson, 2005)

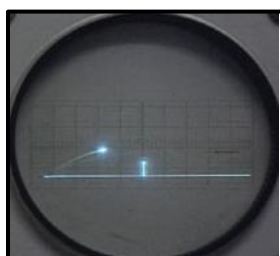


Figura 2-3: Imagen de "Tennis for Two" [22]

Uno de los grandes éxitos de los primeros videojuegos fue "Pong" (Winter, 1996), un videojuego muy similar al "Tennis for Two" diseñado por Al Alcorn para Bushnell (Figura 2-4). El juego se presentó en 1972 y fue la piedra angular del videojuego como industria. Durante los años siguientes se implantaron numerosos avances técnicos a nivel de hardware (destacando los microprocesadores y los chips de memoria), los cuales influyeron en el desarrollo del software, y por lo tanto en el desarrollo de los videojuegos. Se pusieron a la venta juegos como "Space Invaders" (Taito) o "Asteroids" (Atari) y sistemas como el Atari 2600.



Figura 2-4: Ralph H. Baer, derecha, uno de los creadores de "Pong" jugando en uno de los primeros prototipos del juego creado en 1969 [23]

Con la década de los 8 bits comenzó a crecer el mercado del videojuego y aparecen las primeras videoconsolas. Mientras Japón apostó por el mundo de las consolas con el éxito de la “Famicom”, consola lanzada por Nintendo en 1983 y conocida en occidente como “NES” (Nintendo Entertainment System), Europa se decantaba por los microordenadores como el “Commodore 64” o el “Spectrum”, (Figura 2-5). Por otro lado Sega hacía aparición en el mercado con “Master System” (I y II).



Figura 2-5: Imágenes de NES (izda.) y Commodore 64 (dcha.) [24] , [25]

Pasada la década de los 8 bits llegó la de 16 bits y con ello el auge de las compañías, encabezada por “Super Nintendo” (conocida como “SNES”), conocida como el “cerebro de la bestia”, Sega con “MegaDrive” y Nec con “TurboGrafx”. Si algo destacaba en estos dispositivos (Figura 2-6) es que ya se empezaban a fabricar periféricos para fomentar diversos modos de interacción en los juegos



Figura 2-6: Super Nintendo (izda.) y Sega Megadrive (dcha.) [26] , [27]

La década de los 90 fue la que inició el desarrollo de los juegos tridimensionales, principalmente gracias a la llamada "generación de 32 bits" en las videoconsolas. Representantes de esta generación fueron: Sony con “PlayStation” y Sega con su “Saturn” (que tuvo discretos resultados fuera de Japón y fue quien inició el declive de Sega). Posteriormente llegó la "generación de 64 bits" en las videoconsolas liderada por Nintendo, “Nintendo 64”. La consola de Sony apareció tras un proyecto iniciado con Nintendo (denominado “SNES PlayStation”), que consistía en un periférico para “SNES” con lector de CD. Al final Nintendo rechazó la propuesta de Sony, puesto que Sega había desarrollado algo parecido sin tener éxito, y Sony lanzó independientemente PlayStation, siendo esta consola la que dominaría el sector desde mediados de los noventa hasta casi la actualidad en su versión de 128 bits llamada “PlayStation 2” o “PS2”, (Figura 2-7).



Figura 2-7: Consolas de los 90: Nintendo 64, Sony PlayStation y Sega Saturn [28] , [29] , [30]

Desde finales de los ochenta y principios de los noventa, se desarrollaron consolas portátiles donde, debido a su diferencia de potencial, se implementaban juegos “originales” que proponían nuevos retos para el usuario.

Fueron en estas consolas portátiles donde se llevaron a cabo las primeras indagaciones en métodos de diálogo, diferentes a los tradicionales pads y pistolas para apuntar, como fueron los sensores de movimiento en Nintendo “GameBoy” y la cámara de video para usarla en determinados juegos, como mostramos en la *Figura 2-8*.



Figura 2-8: Game Boy Color y Cámara para jugar a distintos juegos [31]

Continuando con la carrera de la potencia gráfica, la generación de 128 bits siguió con la hegemonía de Sony con su “PlayStation 2” acompañada de Nintendo con “Game Cube” y de Microsoft con su “Xbox”. Sega por otro lado se desplomó con “DreamCast”, (*Figura 2-9*).



Figura 2-9: Consolas Nintendo Game Cube, Sony PlayStation y Sega Dreamcast [32] , [33] , [34]

Durante este periodo se prueban nuevos mecanismos de interacción en los dispositivos de sobremesa, como puede ser el uso de micrófonos y cámaras que analizan el movimiento del usuario y lo hacen partícipe del mundo virtual del juego. Un ejemplo lo tenemos en Sony “EyeToy”.

A partir del año 2007 y 2008, la tendencia en el mercado de videojuegos ha dado un giro creándose dos vertientes diferentes a la hora de crear ocio interactivo. Por un lado las empresas que siguen apostando por la potencia gráfica como es Sony con “PlayStation 3” y Microsoft con “XBox360” y Nintendo que ha centrado más por la implementación de nuevos mecanismos de juego/interacción como son sensores de posicionamiento espacial, creando un mando con sensor de movimientos “Wiimote”, detección de movimiento, reconocimiento de voz y pantalla táctil, introducidas tanto en su consola de mesa “Wii”, como en su nueva portátil “DS” o de nuevo la cámara en “DSi”, desarrollando y poniendo de moda los sistemas interactivos más avanzados para el juego gracias a su serie de juegos conocidos como “Touch Generations”, y obligando, debido a las ventas, a otras compañías, a modificar sus planes e introducir nuevos mandos con detección de movimiento. Éste ha sido el caso del famoso “Dual Shock 3” que dispone de un sensor de movimiento que es capaz de detectar hasta en un

ángulo de 60º por eje. Por otro lado, Sony ha irrumpido con acierto en el mercado de las videoconsolas portátiles con “PSP” (Play Station Portable) donde introduce toda la potencia de “PlayStation 2” en “la palma de la mano” del usuario, (Figura 2-10).



Figura 2-10: Consola dominantes en el mercado actual. De izquierda a derecha: Wii, PlayStation 3, Xbox 360, Nintendo DS y Sony PSP. [35]

Lo que sí está claro es que el éxito de “Wii” ha ayudado a que lleguen a occidente nuevos dispositivos interactivos para juegos como pueden ser las guitarras y batería para videojuegos musicales como “Guitar Hero”, la alfombra para detectar el centro de gravedad (Wii Balance), los micrófonos para karaoke (“Lips” y “Sing Star”) sin olvidar el uso de la cámara para detectar movimientos en “Eye Toy” o el volante para conducir en distintos juegos. Es decir, aparecen nuevos dispositivos más originales que ayudan a aumentar la inmersión a la hora de jugar.

Actualmente, en la feria internacional del ocio electrónico E3 2009, Microsoft ha presentado su “Proyecto Natal”, donde se “libera” al jugador del mando usando cámaras 3D que permiten reconocer sus gestos y los objetos de alrededor para “meter” al jugador directamente dentro del juego. Este dispositivo será presentado oficialmente el 13 de Junio de 2010. De la misma manera, Sony ha presentado su nuevo sensor de movimiento, utilizando para ello un mando especial, “PlayStation Move” y su “Eye Toy”. Siguiendo la Filosofía de Nintendo con “Wii”, este tipo de tecnologías van a marcar un antes y un después en la historia de los videojuegos en cuanto a que ofrecen una gran libertad a todo tipo de jugadores, ya sean expertos o no, (Figura 2-11).

Por otro lado Nintendo se desmarca con la incorporación de “WiiMotion” Plus a su “Wiimote” que aumenta la precisión en la detección del movimiento del usuario. Además ha presentado su nueva consola portátil denominada “3DS” cuya principal novedad es el uso de tecnología 3D sin necesidad de que el usuario utilice gafas especializadas para ello.

Apple se ha incorporado al campo de los videojuegos gracias al “Iphone” y, posteriormente, al “Ipod Touch” e “Ipad”, dando paso a juegos directos en experiencia y de control puramente táctil, apoyándose de los acelerómetros del dispositivo.



Figura 2-11: El Jugador es el Control: Proyecto Natal (izquierda) Nuevo Mando capturador de Movimiento de Sony PlayStation Move, (Derecha). [36] , [37]

2.2.3 Historia de la Inteligencia Artificial en los Videojuegos

Existe una larga historia de uso de Inteligencia Artificial en juegos de computadora que a continuación se resume en la *Tabla 2-2*.

Década de los 50's	
Los primeros sistemas de IA (años 50) se aplicaron a juegos de mesa: damas (Arthur Samuel) y ajedrez (Claude Shannon)	 [38]
Década de los 60's	
En los años 60 se desarrollaron juegos como el Pong o Spacewar! basados en la lógica	 [39]
Década de los 70's	
<p>En los 70 surgieron juegos de 1 jugador contra enemigos que se movían mediante patrones almacenados</p> <p>Space Invaders (1978) añadió dificultad creciente y respondía a las acciones del jugador</p>	 [40]
Década de los 80's	
Pac-Man (1980) incorporó algoritmos de búsqueda en laberintos	 [41]
Década de los 90's	
<p>Dragon Warrior (1990) fue el primer RPG. Permitía variar las rutinas de la IA de los enemigos durante las batallas.</p> <p>En los años 90 se produjo un boom de nuevos géneros y nuevas técnicas de IA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Máquinas de estados finitos ▪ Redes de neuronas ▪ Computación evolutiva ▪ Lógica difusa <p>Battelcruiser 3000AD (1996) incorpora redes de neuronas</p>	 [42]

Tabla 2-2 Breve Historia de la IA en Videojuegos

2.3 Reconocimiento de voz

Clasificación de los sistemas de reconocimiento de voz

Los sistemas de reconocimiento de voz pueden clasificarse por el tipo de habla que reconocen, los reconocedores de habla aislada y reconocedores de habla continua. El habla continua es el habla normal no existe pausas entre palabras, esto hace que el reconocimiento sea más difícil y la información no sea confiable.

El habla aislada es un habla artificial que obliga a introducir una pequeña pausa entre palabra y palabra y hace más sencillo el trabajo del reconocedor pues éste no tiene que decidir dónde están los límites de las palabras. Sin embargo esta forma de hablar es más incómoda y lenta para el hablante. Estos sistemas hoy día ya no se utilizan para dictar documentos.

Otra forma de clasificar los reconocedores es por el tipo de hablantes que reconocen. Los sistemas dependientes del locutor reconocen a una persona solamente en un momento dado. Los sistemas independientes de locutor reconocen a cualquier persona que hable ese idioma. Los sistemas dependientes del locutor suelen funcionar mejor porque están entrenados sólo para un locutor y se adaptan al mismo. En los sistemas de dictado vocal o transcripción de grabaciones se suelen utilizar métodos dependientes del locutor.

Los sistemas de reconocimiento de voz pueden clasificarse también de acuerdo a la función que van a cumplir. [43]

De acuerdo a su propósito

Los reconocedores de voz de acuerdo a su propósito pueden ser de propósito general cuando las palabras a ser reconocidas son de cualquier dominio, y de propósito específico cuando se reconocen palabras de un dominio en particular.

También pueden clasificarse según los siguientes criterios:

- Entrenabilidad: determina si el sistema necesita un entrenamiento previo antes de empezar a usarse.
- Dependencia del hablante: determina si el sistema debe entrenarse para cada usuario o es independiente del hablante.
- Continuidad: determina si el sistema puede reconocer habla continua o el usuario debe hacer pausas entre palabra y palabra.
- Robustez: determina si el sistema está diseñado para usarse con señales poco ruidosas o, por el contrario, puede funcionar aceptablemente en condiciones ruidosas, ya sea ruido de fondo, ruido procedente del canal o la presencia de voces de otras personas.
- Tamaño del dominio: determina si el sistema está diseñado para reconocer lenguaje de un dominio reducido (unos cientos de palabras p. e. reservas de vuelos o peticiones de información meteorológica) o extenso (miles de palabras).

Debido a los problemas que aparecen en el reconocimiento de voz, a los sistemas se les suelen imponer restricciones. Con estas restricciones se intenta controlar la variabilidad o simplificar la interacción entre los distintos niveles de reconocimiento, con el objeto de mantener el rendimiento del reconocedor dentro de límites tolerables. Las restricciones se refieren principalmente a los siguientes aspectos: (a) el espectro de usuarios, (b) las condiciones de ruido, (c) la forma de pronunciación, (d) el vocabulario y (e) la gramática. A continuación se hace una clasificación de los sistemas de reconocimiento en base a las restricciones impuestas.

Los Usuarios

En cuanto al espectro de usuarios para los que está preparado el sistema, los reconocedores de voz se clasifican, por orden de dificultad en:

- Monolocutor: el sistema está entrenado por un solo locutor y está preparado únicamente para reconocer voz emitida por éste.
- Multilocutor: el sistema se entrena por varios locutores y el reconocimiento se realiza con estos mismos locutores.
- Independiente de locutor: el sistema está entrenado con un número suficientemente grande de locutores de modo que funciona aceptablemente para cualquier locutor.
- Lógicamente, en los sistemas independientes de locutor el reconocimiento es más complicado, debido a la mayor variabilidad. En este caso, se hace necesario un volumen mayor de datos de entrenamiento. En algunos sistemas, se considera también la posibilidad de que sean utilizados por locutores extranjeros, lo que dificulta aún más el reconocimiento automático.

El ruido

Con respecto al ruido, los sistemas aplican distintas técnicas para su robustecimiento, siendo optimizados para las condiciones en las que han de operar. Las técnicas para el robustecimiento son variadas y van desde la utilización de representaciones poco sensibles al ruido hasta la adaptación de la señal de voz a las condiciones de referencia, limpiando la señal contaminada. Otra posibilidad es entrenar el sistema con voz adquirida en entornos similares a aquellos en los que debe operar.

Por la forma de afrontar el ruido, los sistemas se pueden clasificar globalmente en robustos y no robustos dependiendo de que apliquen o no alguna técnica de compensación o robustecimiento. Una clasificación más precisa requeriría considerar las técnicas aplicadas y tener en cuenta el rendimiento de los sistemas en distintas condiciones, para distintos niveles y para distintos tipos de ruido.

Algunos autores consideran la variabilidad debida al cambio de locutor como un caso particular de ruido. Esta consideración se basa en que algunas técnicas de adaptación de locutor son muy similares a métodos para compensar la voz adquirida en ruido. En realidad las técnicas de compensación tratan de evitar los efectos de la variabilidad sin tener en cuenta

las causas de la variabilidad y reducen la degradación del reconocedor ante nuevos locutores, cambios de micrófono, adquisición de la señal en entornos ruidosos, etc.

La forma de pronunciación

En cuanto a la forma de pronunciación nos encontramos con sistemas de palabras aisladas, palabras conectadas y voz continua. En los primeros, las palabras se deben pronunciar aisladamente dejando suficiente silencio tanto al inicio como al final. En los sistemas de palabras conectadas las palabras pueden ser emitidas sin silencios intermedios, aunque la unidad de reconocimiento es también la palabra. Se suelen utilizar estos sistemas cuando el vocabulario es reducido, como en el reconocimiento de dígitos conectados. En los sistemas de voz continua se aborda el reconocimiento de frases completas sin pausas entre palabras. Estos sistemas suelen utilizar unidades inferiores a la palabra lo que permite abordar vocabularios mayores. Se puede añadir una nueva categoría: los sistemas de habla espontánea, en los que se permiten al locutor titubeos, carraspeos, repeticiones de algunas palabras, falsos comienzos, etc. Algunos sistemas en lugar de reconocer todas las palabras pronunciadas, tratan de encontrar únicamente las palabras más importantes dentro de un conjunto de palabras clave. Son los denominados sistemas de reconocimiento de palabras clave.

El vocabulario

El tamaño del vocabulario es determinante en la complejidad de la tarea y suele condicionar las técnicas aplicadas para el reconocimiento. Usualmente se habla de sistemas de pequeño vocabulario cuando no excede las 100 palabras, de vocabulario mediano si no llega a 1000, y de gran vocabulario si sobrepasa las 1000 palabras. En los sistemas de vocabulario reducido, la unidad de reconocimiento suele ser la palabra. Con vocabularios superiores es necesario utilizar unidades menores, como la sílaba o el fonema (o fonemas dependientes de contexto), con el objeto de mantener un número de unidades reducido.

La gramática

Para facilitar el reconocimiento, los sistemas aplican reglas gramaticales en el proceso de decodificación. Nos podemos encontrar con sistemas que hacen uso de gramáticas más o menos restrictivas.

En el caso de una gramática muy restrictiva, el conjunto de construcciones que puede utilizar el locutor es reducido. A costa de reducir la comodidad para el locutor y la versatilidad del sistema, se reduce el espacio de búsqueda en el proceso de reconocimiento, lográndose una decodificación rápida y precisa. El uso de gramáticas más libres permite mayor libertad al locutor pero dificulta el proceso de reconocimiento. En el caso extremo nos encontramos con

los sistemas que procesan lenguaje natural, en los que las gramáticas permiten construcciones sintácticamente incorrectas. Los reconocedores se pueden clasificar atendiendo a la complejidad de la gramática. Para ello pueden usarse diversas medidas, tales como la perplejidad o la medida de la dificultad real de la tarea. [44]

Enfoques para el reconocimiento de voz

En la actualidad, existen tres enfoques a la hora de plantear cualquier sistema de reconocimiento de voz. Cada uno de estos enfoques presenta unas características diferentes, pudiéndose combinar varios de ellos para aprovechar las ventajas que cada uno ofrece por separado. Son los siguientes:

- **Enfoque acústico-fonético:** Engloba todos aquellos procesos destinados a realizar una decodificación de palabras a partir de las características diferenciadoras que la voz presenta y de un conjunto de reglas, dispuestas en forma de sistema experto, que existen en el habla.
- **Enfoque de patrones:** Técnicas basadas en el reconocimiento de patrones, que decodifican lo pronunciado a partir de un conjunto de modelos que se captan de forma automática en una fase de entrenamiento, a diferencia del enfoque acústico-fonético que analiza la voz directamente para extraer las reglas que gobiernan el lenguaje. Para ello, se realiza una extracción de características con la mayor información posible sobre el habla, eliminando la información asociada con el locutor o el medio de comunicación. Estos métodos constan de dos fases bien diferenciadas: por un lado, la fase de entrenamiento, donde se generan los modelos que sirven de referencia, para lo cual se emplea un conjunto de bases de datos con voces grabadas que presenten la suficiente variabilidad; por otro lado, una fase de reconocimiento, donde se realiza una comparación entre las referencias obtenidas y las pronunciaciones, eligiéndose la secuencia de palabras cuya distancia a los modelos de referencia sea menor. Las técnicas más relevantes son:
 - **Dynamic Time Warping (DTW):** Técnicas de comparación de patrones de tipo determinista.
 - **Modelos Ocultos de Markov (HMM: Hidden Markov Models):** Técnicas de comparación de patrones de tipo estocástico.
- **Enfoque de la inteligencia artificial:** Se basa en las conocidas *redes neuronales*. Estas técnicas, al igual que en el caso del enfoque de patrones, obtienen las reglas que gobiernan el habla de una forma automática. Pero mientras en el enfoque de patrones los modelos se obtienen de forma totalmente automática, en el reconocimiento basado en la comparación de patrones es necesario introducir cierto conocimiento.

Enfoque de Patrones.

Este enfoque, basado en el reconocimiento de patrones, es el que actualmente cuenta con un mayor desarrollo y el que ofrece unos mejores resultados. Todo clasificador de patrones tiene dos modos de funcionamiento:

- **Modo de entrenamiento:** Para cada una de las clases a entrenar se construye un modelo utilizando un conjunto de ejemplos que sirven de referencia.

- **Modo de reconocimiento:** El patrón a reconocer se compara, utilizando una métrica determinada, con todos los modelos de clase y se identifica con el más cercano.

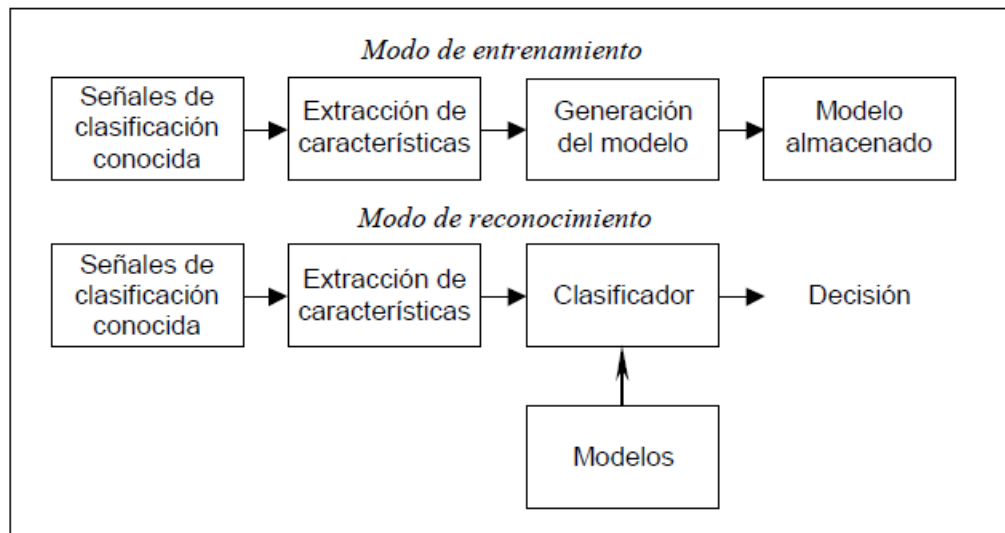


Figura 2-12 Diagrama a bloques del Reconocimiento de Voz [45]

En la Figura 2-12 se muestran los diagramas de bloques que un clasificador de patrones utiliza en los dos modos de funcionamiento: entrenamiento y reconocimiento. En ambos casos, se empieza con una extracción de características que puede llegar a resultar crítica en el correcto funcionamiento del sistema de reconocimiento porque:

- Es necesario extraer la información dentro de la señal que es más importante para la *discriminación de patrones* entre diferentes clases. Una buena extracción de características es aquella que resalta los parecidos dentro de cada clase y aumenta las diferencias entre diferentes clases.
- Se busca una *disminución de datos* de manera que la manipulación de los patrones sea computacionalmente factible.

Las características que se extraen en el reconocimiento de voz suelen ser el espectro instantáneo de la señal de voz o la forma instantánea del tracto bucal. En reconocimiento de voz resulta muy importante la selección de las características, siendo la precisión de reconocimiento altamente dependiente del tipo y número de parámetros usados. Dado que las articulaciones que se utilizan en la producción de la voz cambian muy lentamente con el tiempo, para el caso del reconocimiento de voz es suficiente con extraer características en intervalos regulares de 10 ms a 20 ms.

En el reconocimiento de voz basado en el enfoque de patrones existen dos metodologías diferentes. Son las siguientes:

- **Reconocimiento determinista:** La metodología más utilizada dentro de este ámbito es la *alineación dinámica de patrones*, en inglés denominada *Dynamic Time Warping (DTW)*.

- **Reconocimiento estocástico:** Los modelos ocultos de Markov, más conocidos por su denominación en inglés como *Hidden Markov Models (HMM)*, son los más representativos.

Los reconocedores de voz basados en *HMM* sobresalen sobre los basados en *DTW*, dada su mayor capacidad de modelado y su utilización en aplicaciones más complejas, siendo los que mejores resultados han obtenido hasta el momento. [45]

Para el reconocimiento de voz en el videojuego a desarrollar por cuestiones de tiempo se utilizará la SAPI de Microsoft® que a continuación se describe.

La SAPI es una interfaz para la programación de aplicaciones de reconocimiento de habla y de traducción de texto a voz. Permite ser incluida en cualquier aplicación basada en la Win32 API (Intel Win32s, Windows NT, Windows 95/98, MIPS Windows NT, DEC Alpha Windows NT, Power PC Windows NT, Windows XP, Windows Vista y Windows 7) reconocimiento de habla (SR) y lectura hablada de texto (TTS). Actúa como una capa de abstracción entre las aplicaciones y los motores de tecnología del habla. [46]

La SAPI proporciona una interfaz relativamente cómoda para:

- **Reconocimiento de comandos (Command&Control):** permite al usuario dar órdenes simples a la aplicación o al sistema operativo (como "cerrar ventana", "letra en negrita"). También permite rellenar formularios que admiten un número pequeño de entradas (unas 5000 como máximo).
- **Dictado (Dictation):** permite al usuario dictar cualquier texto arbitrario para usarlo como texto de entrada en una aplicación (procesadores de texto y similares).
- **Texto hablado (Text To Speech):** permite al usuario transformar cualquier texto escrito en texto hablado ("renderizar texto"). Se emplea síntesis de voz.
- **Telefonía (Telephony):** permite al usuario comunicarse con una aplicación por medio del teléfono.

La SAPI tiene varias interfaces que sirven para las aplicaciones antes descritas. Estas interfaces están divididas en dos niveles como se muestra en la *Figura 2-13*.

- **High level Interfaces (Interfaces de alto nivel):** Fueron diseñadas para hacer más fácil la implementación, pero se pierde un poco el control. Son para resultados rápidos pero pueden ser no tan efectivas. Son simples, exigen poco código y pueden compartir recursos.
- **Low level Interfaces (Interfaces de bajo nivel):** Estas interfaces son más difíciles de implementar que las de alto nivel, pero dan más control en la aplicación. Son más eficientes y más flexibles.

Las interfaces de alto nivel son:

- **Voice command.-** Se encarga del reconocimiento de comandos por medio del habla.
- **Voice dictation.-** Se encarga del reconocimiento continuo del habla.
- **Voice Text.-** Se encarga de transformar un texto escrito a voz (sintetizar voz).
- **Voice Telephony.-** Se encarga del reconocimiento continuo del habla por medio de líneas telefónicas.

Las interfaces de bajo nivel son:

- **Direct Speech Recognition.-** Se encarga del reconocimiento de voz a bajo nivel.
- **Direct Text to Speech.-** Se encarga de la síntesis de voz a bajo nivel.

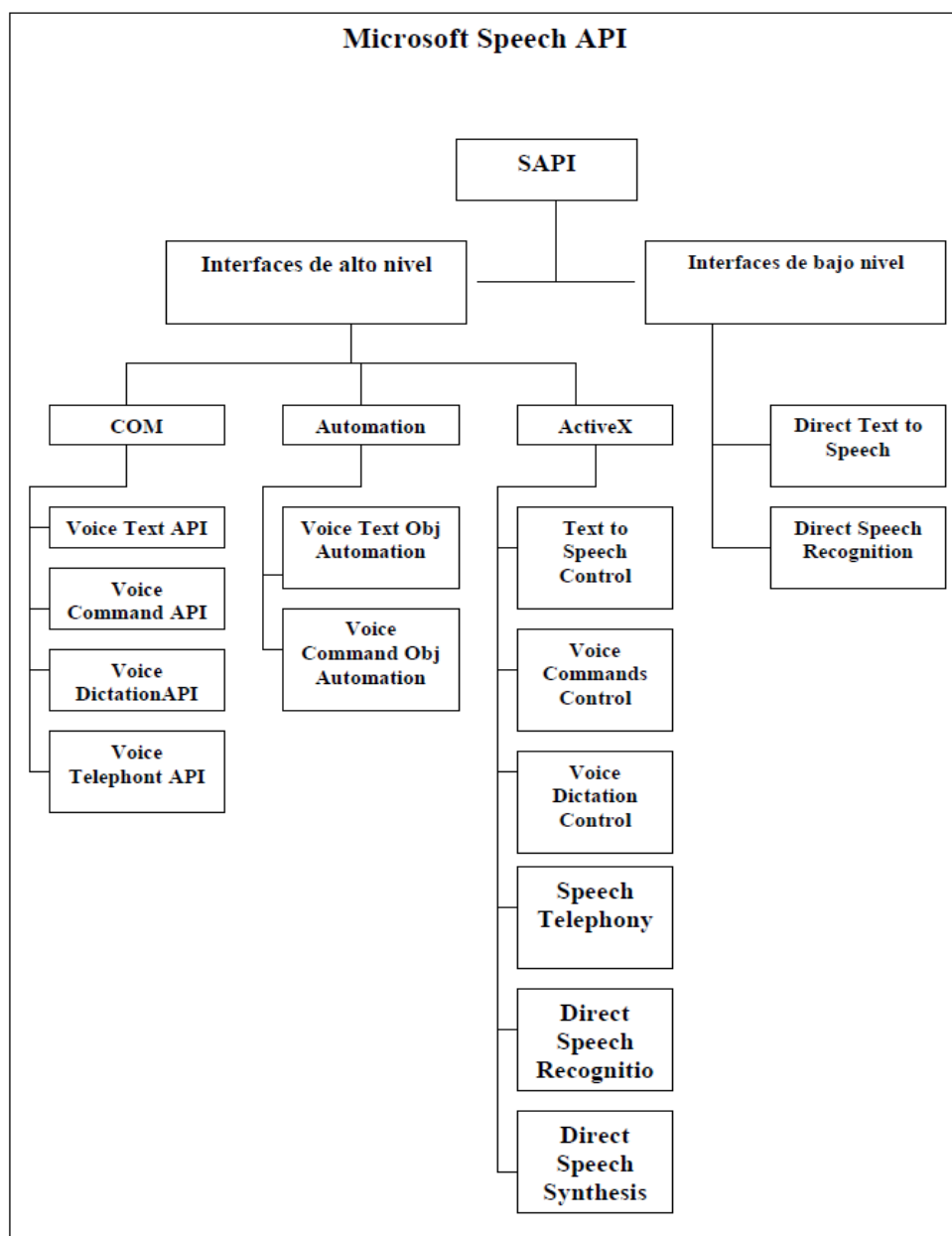


Figura 2-13 Microsoft Speech API [47]

La interfase Voice Command es la interfase de alto nivel para el reconocimiento del habla. Esta es diseñada para dar orden y control a aplicaciones de reconocimiento del habla. Con esta interfase, un usuario da a la computadora comandos simples, tales como “Open the file”, y puede contestar a preguntas con un simple si/no. El orden y el control no permiten el dictado.

El diseño de Voice Command imita el comportamiento de un menú de Windows, provee un menú de comandos que el usuario puede hablar. Básicamente, para usar comandos de voz, un diseño de una aplicación que incluye un menú de Voz que corresponde a una ventana o declara dentro de la aplicación. La mayoría de programas tendrán un menú de Voz para la ventana principal y uno para cada cuadro de dialogo. Contenido dentro de cada menú de Voz esta una lista de comandos de voz que el usuario puede leer. Cuando leen uno, la aplicación es notificada cual comando fue hablado. “Open a file” y “Send mail to <e-mail name>” son comandos de voz típicos. Cada comando de voz tiene información adicional al comando del habla, tal como una descripción de la cadena y un ID de comando.

Los comandos de voz permiten al usuario controlar una aplicación hablando comandos a través de un dispositivo de entrada de audio en vez del uso del mouse o del teclado, dando al usuario un control “manos libres” de la aplicación. Los comandos de voz involucran el uso de un dispositivo de entrada de audio, tal como un micrófono o un teléfono, un engine de reconocimiento del habla y un menú de voz. Cuando el usuario habla un comando en el dispositivo de entrada de audio, el engine de reconocimiento de voz intenta transcribir lo hablado en un texto. Si el engine tiene éxito, compara el texto del comando con los comandos de los menús de voz activos. (Un menú de voz contiene una lista de comandos a los cuales una aplicación puede responder.) Si el engine encuentra el comando en el menú, notifica a la aplicación de lo encontrada, y la aplicación lleva a cabo la orden. [48]

2.4 Agentes Inteligentes

Agente

Luego de la revisión de varias de las definiciones existentes, se podría decir que un agente es una entidad que actúa en representación de otra. La que puede ser considerada como la más clara y completa, es la propuesta por Wooldridge y Jennings. Existen dos nociones de agente: una débil y otra fuerte. [49]

- **Agente Débil.-** Un sistema computacional hardware o software que goza de las siguientes propiedades:
 - **Autonomía:** los agentes operan sin una directa intervención de humanos u otros, y tienen cierto grado de control sobre sus acciones y su estado interno.
 - **Habilidad social:** los agentes interactúan con otros agentes (y posiblemente con humanos) vía algún tipo de lenguaje de comunicación entre agentes.
 - **Reactividad:** los agentes perciben su ambiente, (que puede ser el mundo físico, un usuario vía una interfaz gráfica, una colección de otros agentes, la INTERNET, o tal vez todos estos combinados), y responden de una manera ‘timely’ a cambios que ocurren en él.

- **Pro-actividad:** los agentes no actúan simplemente en respuesta a su ambiente, son capaces de exhibir comportamiento oportunista, dirigido por objetivos, tomando iniciativas cuando sea apropiado.
- **Agente Fuerte.-** Además de las características anteriores del agente débil tiene una o más de las siguientes características:
 - **Nociones mentales:** un agente tiene creencias, deseos e intenciones.
 - **Racionalidad:** un agente realiza acciones a fin de lograr objetivos.
 - **Veracidad:** un agente no es capaz de comunicar información falsa de propósito.

Clasificación de un Agente Inteligente

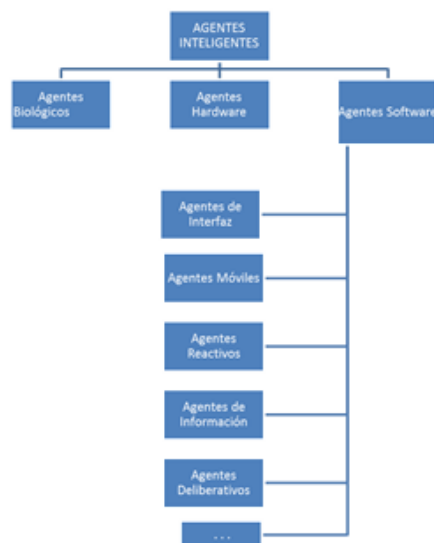


Figura 2-14 Diagrama de la Clasificación de Agentes

Árbol de decisión

El árbol de decisión es un diagrama que representan en forma secuencial condiciones y acciones; muestra qué condiciones se consideran en primer lugar, en segundo lugar y así sucesivamente. Este método permite mostrar la relación que existe entre cada condición y el grupo de acciones permisibles asociado con ella.

Un árbol de decisión sirve para modelar funciones discretas, en las que el objetivo es determinar el valor combinado de un conjunto de variables, y basándose en el valor de cada una de ellas, determinar la acción a ser tomada.

Los árboles de decisión son normalmente contruidos a partir de la descripción de la narrativa de un problema. Ellos proveen una visión gráfica de la toma de decisión necesaria, especifican las variables que son evaluadas, qué acciones deben ser tomadas y el orden en la cual la toma de decisión será efectuada. Cada vez que se ejecuta un árbol de decisión, solo un camino será seguido dependiendo del valor actual de la variable evaluada.

Un árbol de decisión es una forma gráfica y analítica de representar todos los eventos (sucesos) que pueden surgir a partir de una decisión asumida en cierto momento.

- Sirve para tomar la decisión “más acertada”, desde un punto de vista probabilístico, ante un abanico de posibles decisiones.
- Permite desplegar visualmente un problema y organizar el trabajo de cálculos que deben realizarse. [50]

3. ANÁLISIS

3.1 Requerimientos del Sistema

3.1.1 Requerimientos Funcionales

- RF1. El Jugador ingresa al sistema seleccionando o creando su usuario
- RF2. El sistema permite eliminar el usuario del jugador
- RF3. El sistema permite modificar el usuario del jugador
- RF4. El sistema permite generar nuevos usuarios
- RF5. El Jugador podrá seleccionar el tipo de partida si es nueva o continúa con la que ya existe
- RF6. El sistema permite la configuración de opciones básicas del juego
- RF7. El sistema permite elegir los niveles que ya se han jugado anteriormente
- RF8. El jugador podrá controlar tanto el sistema como al personaje del juego mediante 20 comandos de voz previamente definidos
- RF9. El jugador podrá pausar el juego y posteriormente reanudarlo

3.1.2 Requerimientos no Funcionales

- RNF1. El sistema no realizará la acción del personaje hasta que lo reconozca
- RNF2. El jugador no podrá jugar si no ingreso su nombre de usuario
- RNF3. El sistema solo funciona bajo la plataforma Windows
- RNF4. El Jugador no podrá usar el sistema si su computadora no cuenta con un micrófono

3.1.3 Clasificación de requerimientos

ID	Función	Tipo
RF1.	El Jugador ingresa al sistema seleccionando su usuario	Captura
RF2.	El sistema permite eliminar el usuario del jugador	Servicio
RF3.	El sistema podrá modificar el usuario del jugador	Servicio
RF4.	El sistema permite generar nuevos usuarios	Servicio
RF5.	El Jugador podrá seleccionar el tipo de partida si es nueva o continua con la que ya existe	Servicio
RF6.	El sistema permite la configuración de opciones básicas del juego	Servicio

RF7.	El sistema permite elegir los niveles que ya se han jugado anteriormente	Servicio
RF8.	El jugador podrá controlar tanto el sistema como al personaje del juego mediante algunos comandos de voz	Servicio
RF9.	El jugador podrá pausar el juego y posteriormente reanudarlo	Servicio
RNF1.	El sistema no realizará la acción del personaje hasta que lo reconozca	Técnico
RNF2.	El jugador no podrá jugar si no ingreso su nombre de usuario	Técnico
RNF3.	El sistema solo funciona bajo la plataforma Windows	Técnico
RNF4.	El Jugador no podrá usar el sistema si su computadora no cuenta con un micrófono	Técnico

Tabla 3-1 Clasificación de Requerimientos

3.1.4 Descripción de requerimientos

Requerimiento	RF1.
Función	El Jugador ingresa al sistema seleccionando su usuario
Descripción	Al iniciar el sistema el jugador seleccionara su cuenta de usuario para poder iniciar el videojuego

Tabla 3-2 Requerimientos de Captura

Requerimiento	RF2.
Función	El sistema permite eliminar el usuario del jugador
Descripción	Cuando el jugador ingrese al sistema podrá tener la opción de borrar su nombre de usuario si así lo desea
Requerimiento	RF3.
Función	El sistema podrá modificar el usuario del jugador
Descripción	Cuando el jugador ingrese al sistema podrá tener la opción de modificar su nombre de usuario si así lo desea
Requerimiento	RF4.
Función	El sistema permite generar nuevos usuarios
Descripción	Cuando un jugador es nuevo en el sistema, podrá crear un nombre de usuario para que pueda jugar
Requerimiento	RF5.
Función	El Jugador podrá seleccionar el tipo de partida si es nueva o continua con la que ya existe
Descripción	Cuando el jugador ingresa con su nombre de usuario este tendrá la

	opción de poder generar una nueva partida o continuar con la que ya estaba guardada
Requerimiento	RF6.
Función	El sistema permite la configuración de opciones básicas del juego
Descripción	El jugador al estar dentro del menú del sistema podrá cambiar la configuración de las opciones del juego
Requerimiento	RF7.
Función	El sistema permite elegir los niveles que ya se han jugado anteriormente
Descripción	Cuando el jugador cargue su partida podrá elegir jugar los niveles anteriores al suyo o donde actualmente se encuentra
Requerimiento	RF8.
Función	El jugador podrá controlar tanto el sistema como al personaje del juego mediante algunos comandos de voz
Descripción	Cuando el jugador se encuentre utilizando el sistema podrá navegar en el menú de juego mediante su algunos comandos de voz además podrá dar órdenes a su personaje para que realice ciertas acciones
Requerimiento	RF9.
Función	El jugador podrá pausar el juego y posteriormente reanudarlo
Descripción	Cuando el jugador este jugando un nivel podrá pausarlo y posteriormente continuar con la partida

Tabla 3-3 Requerimientos de Servicio

Requerimiento	RNF1.
Función	El sistema no realizará la acción del personaje hasta que lo reconozca
Descripción	El jugador deberá repetir los comandos si el sistema no los reconoce
Requerimiento	RNF2.
Función	El jugador no podrá jugar si no ingresó su nombre de usuario
Descripción	Si el Jugador no se encuentra registrado con un usuario no podrá iniciar el juego hasta que se registre
Requerimiento	RNF3.
Función	El sistema solo funciona bajo la plataforma Windows
Descripción	Debido a que el sistema se desarrolla en Windows es necesario que se corra con los dispositivos que contenga este sistema
Requerimiento	RNF4.
Función	El Jugador no podrá usar el sistema si su computadora no cuenta con un micrófono
Descripción	Debido a que el sistema reconoce la voz es necesario que la PC cuente con un micrófono

Tabla 3-4 Requerimientos Técnicos

3.2 Elección de Base de Datos

A continuación se muestra una tabla comparativa de las bases de datos más usadas en el mercado

SGBD	MySQL	Oracle Express Edition	Oracle	DB2	PostgreSQL
Empresa	MYSQL AB	Oracle Corporation	Oracle Corporation	IBM	PostgreSQL Development
Última versión estable	5.5	11g Release 2	11g Release 2	9	9.1.4
Licencia	GPL o Propietario	GPL	Propietario	Propietario	Licencia BSD
Máximo tamaño BASE DE DATOS	Ilimitado	4 GB	Ilimitado	Ilimitado	Ilimitado (Depende de tu sistema de almacenamiento)
Máximo tamaño de TABLA	64 TB (LIMITADO POR EL FileSystem de SO)	-	-	64 TB	32 TB
Máximo tamaño de FILA	65535 bytes	-	-	-	16 TB
Máximo tamaño de CAMPO	1 GB	-	4GB	-	1 GB
Máximo N° de FILAS por TABLA	-	-	Ilimitado	32767	Ilimitado
Máximo N° de COLUMNAS por TABLA	-	-	100	750	250-1600 (dependiendo del tipo)
Soporte de Archivos BLOB	Si	Si	Si	Si	Si

Tabla 3-5 Comparación de Bases de Datos

De acuerdo a las características de los SGBD descritas en la *Tabla 3-5* se determinó utilizar MySQL debido a que es compatible con Visual Studio mediante su conector ODBC y su fácil manejo. Además que su versión es libre. [51]

3.3 Motor gráfico

Para la realización de un videojuego se necesita un motor gráfico, el cual sirve de interfaz entre el jugador y el juego.

El motor gráfico es la parte de un programa que controla, gestiona y actualiza los gráficos en tiempo real.

A continuación se muestra una tabla comparativa de 4 motores gráficos en la cual se muestra alguna de sus características y en la cual se definió la decisión final del motor que se va a utilizar

Motor de juego	Compatible con Sistema Operativo			Plataforma que lo soportan	Licencia	Lenguaje
	Linux	Mac	Windows			
PTk 2D Game Engine		✓	✓	PC	Shareware	C++
Irrlicht	✓	✓	✓	Xbox, PlayStation Portable, SymbianOS, iPhone	Zlib	C++, .NET
XNA			✓	PC, Xbox 360	Libre(versión)	C#
Torque2D		✓	✓	Xbox 360, Wii, iPhone	Privada	C++

Tabla 3-6 Comparación de Motores Gráficos

Porque se eligió XNA

Microsoft XNA Game Studio es un conjunto de herramientas con un entorno de ejecución proporcionado por Microsoft que facilita el desarrollo y gestión de juegos para las plataformas PC, XBOX 360 y Zune. Su nombre viene del juego de palabras *XNA is Not an Acronym* (XNA no es un acrónimo) elegido debido a que los productos y tecnologías de Microsoft tienen tantos acrónimos que decidieron crear un nombre que se reflejara como un acrónimo pero que en la realidad no lo fuera.

XNA se compone de una serie de librerías y aplicaciones construidas sobre el .NET Framework 2.0 de Microsoft que proveen a los lenguajes .NET de un conjunto de herramientas con el objetivo de programar videojuegos. Se compone de dos librerías que funcionan sobre el .NET Framework 2.0 y proporcionan una conexión entre el código manejado de los lenguajes .NET y la librería de sistema para multimedia por excelencia de Microsoft: DirectX.

XNA Game Studio funciona con todas las versiones de Visual Studio 2008, incluida la versión gratuita. Está pensado para trabajar con el lenguaje C#. Al ser una biblioteca de ensamblados, nada impide que se puedan referenciar dichas bibliotecas en proyectos con otros lenguajes .NET, como por ejemplo Visual Basic. Sin embargo, el desarrollo para XBOX

360 y Zune sólo soporta C# ya que el Compact Framework de ambos no soporta otros tipos de ensamblado.

XNA fue creado con el objetivo de facilitar al programador la creación de juegos, evitando que éste se enfrente a problemas de integración con la plataforma, los dispositivos gráficos, etc. Aunque tiene la desventaja de carecer de interfaz como muchas otras herramientas, lo que lo excluye para usuarios sin conocimientos de programación, hay que destacar que desarrollar con XNA es realmente cómodo.

Además desarrollar juegos o componentes con XNA es totalmente gratuito.

Al realizar el análisis de las características de la Tabla 3-6 se determino utilizar XNA porque en primer lugar, es una herramienta gratuita que permite programar para varios dispositivos.

Otra razón importante es la posibilidad de desarrollar aplicaciones tanto en 2D como en 3D. XNA tiene soporte para ambos tipos de juegos, lo que le da versatilidad para adaptarse a las necesidades del programador.

Además, es importante destacar la gran cantidad de documentación y librerías que hay disponibles para XNA y a las que todo el mundo puede acceder. Hay multitud de comunidades y foros relacionados con XNA donde puedes solicitar ayuda o consultar documentación, y multitud de tutoriales con una buena curva de aprendizaje para los que quieren iniciarse en la materia.

En conclusión, se trata de una herramienta potente, versátil y con mucho soporte, que destaca por su facilidad de uso al estar diseñada para desarrolladores principiantes. Su robustez, las continuas revisiones y actualizaciones, y la facilidad de conversión, que permite desde un mismo código generar versiones para PC, XBOX 360 y Zune. [52]

3.4 Especificaciones Técnicas de Software y Hardware

Para el desarrollo del sistema se utilizará como motor de videojuegos el que proporciona Microsoft llamado XNA versión 4.0 que funciona bajo el producto Microsoft Visual Studio 2010.

Para ejecutar juegos de XNA Framework en un equipo con un sistema operativo Windows, se necesita una tarjeta gráfica que admita como mínimo Shader Model 1.1 y DirectX 9.0c. Se recomienda usar una tarjeta gráfica que admita Shader Model 2.0, versión necesaria para algunas muestras y kits de iniciación.

3.5 Requisitos mínimos del sistema

- Sistemas Operativo Microsoft® Windows® 7
- 512 MB de RAM
- 3 GB de espacio en disco
- Monitor de 1024x768
- Teclado
- Computadora con micrófono

3.6 Modelado del sistema

En la Figura 3-1 se muestra el funcionamiento del sistema en forma general, en donde se observa al jugador interactuando con este.

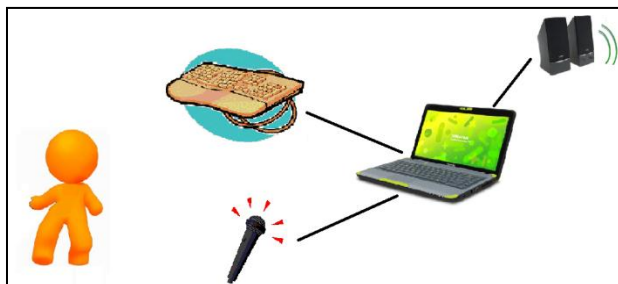


Figura 3-1 Diagrama Físico del sistema

4. DISEÑO

4.1 Diseño del sistema

4.1.1 Diagrama de casos de uso

Diagrama General

La figura muestra el diagrama de casos de uso más general del Sistema de Entretenimiento donde se observa el funcionamiento del sistema. Cada modulo del sistema cumple una función dentro de la aplicación.

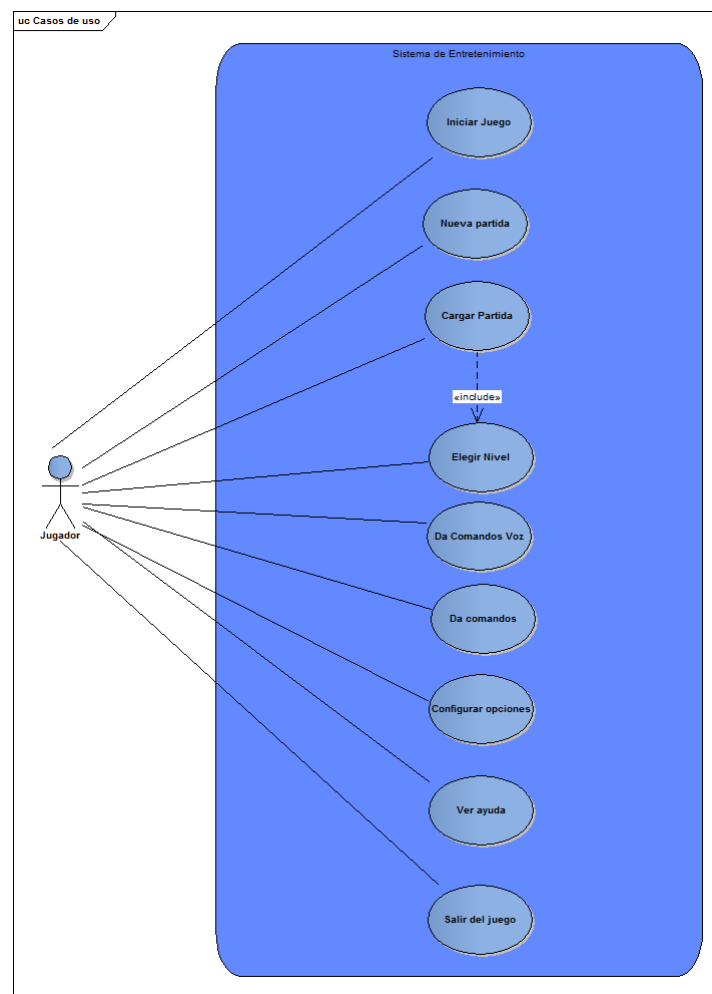


Figura 4-2 Diagrama de CU General

Diagrama Casos de Uso Extendido

De una manera más detallada el sistema es representado por el diagrama de la figura

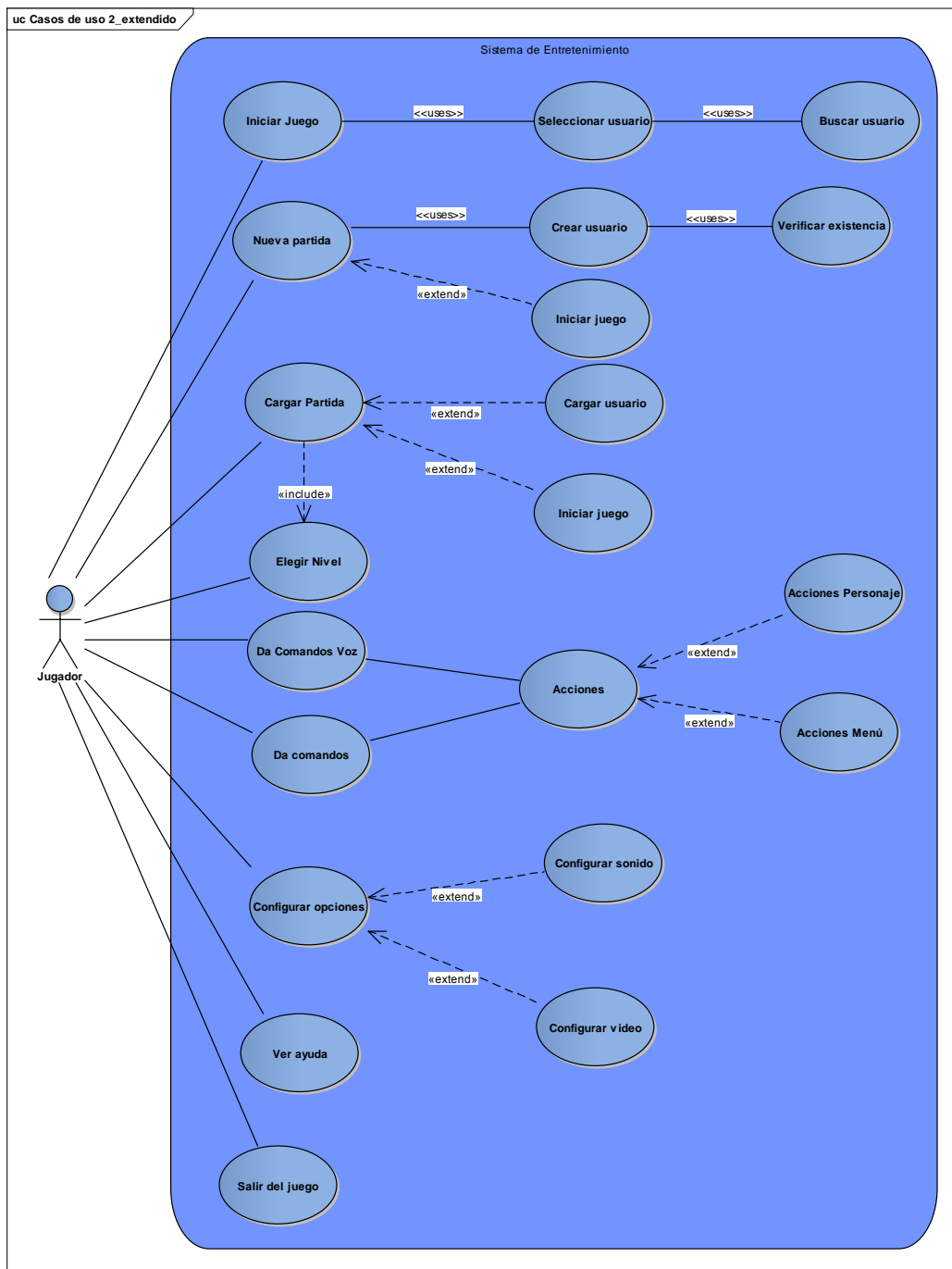


Figura 4-3 Diagrama CU Extendido

A continuación se muestra una ampliación a los casos de uso de acciones personaje y acciones menú

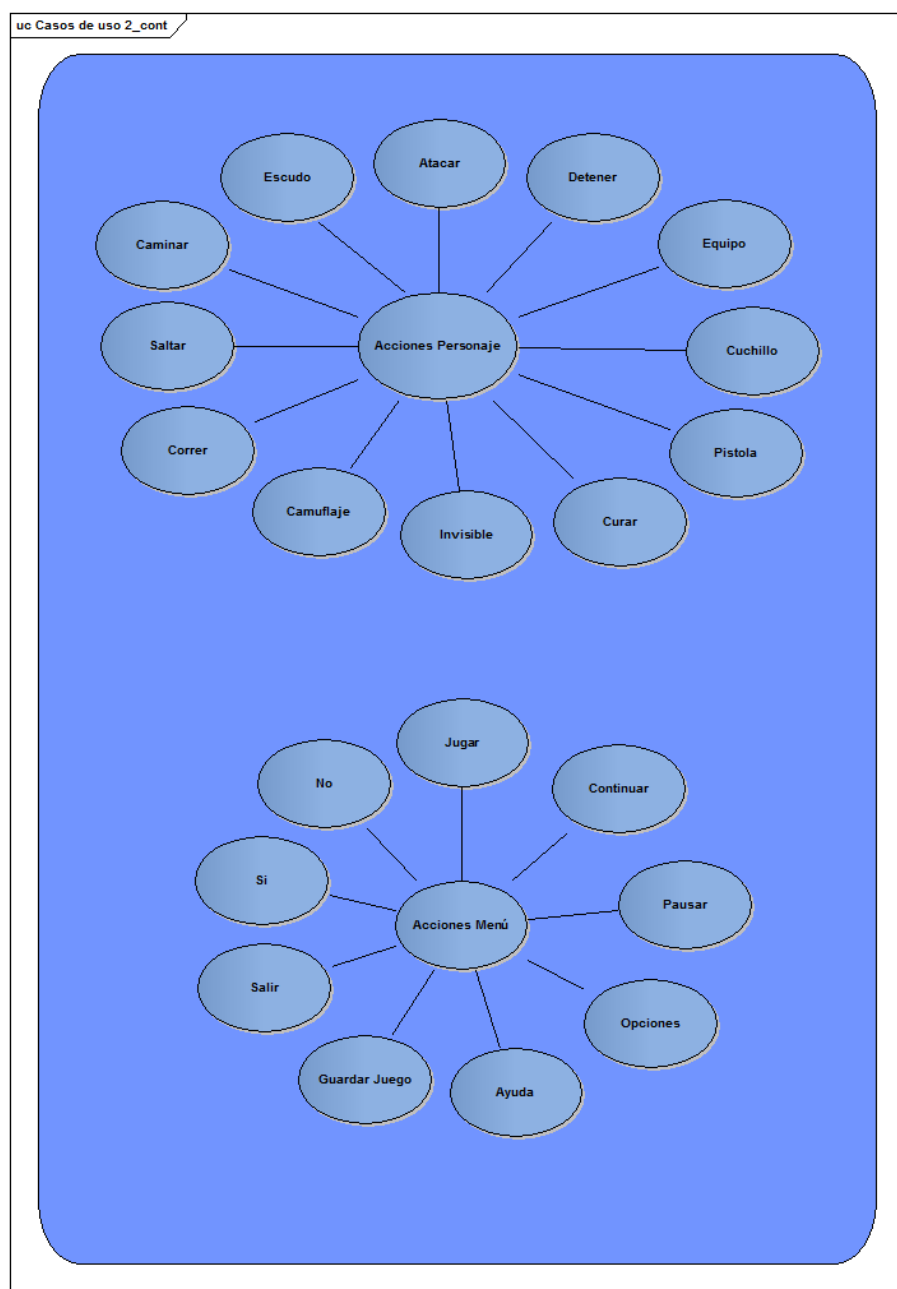


Figura 4-4 Diagrama CU Extendido de Acciones Personaje y Acciones Menú

Descripción de los casos de uso

Caso de Uso	Iniciar Juego
Descripción	El jugador iniciara el sistema presionando un botón, tendrá que tener un usuario para poder iniciar el juego

Tabla 4-1 Descripción de CU Iniciar Juego

Caso de Uso	Crear nueva partida
Descripción	Se genera una nueva partida y el jugador iniciara un nuevo juego

Tabla 4-2 Descripción de CU Crear nueva partida

Caso de Uso	Cargar partida
Descripción	Una vez que el jugador inicio el sistema podrá iniciar su juego desde donde guardo la partida

Tabla 4-3 Descripción de CU Cargar partida

Caso de Uso	Elegir Nivel
Descripción	El jugador selecciona una de los Niveles con los que cuenta el juego

Tabla 4-4 Descripción de CU Elegir Nivel

Caso de Uso	Da comandos Voz
Descripción	El jugador dirá un comando en el micrófono para que el sistema/o personaje realizan una acción

Tabla 4-5 Descripción de CU Da comandos Voz

Caso de Uso	Da comandos
Descripción	El jugador seleccionara una opción con el teclado para que el sistema/o personaje realizan una acción

Tabla 4-6 Descripción de CU Da comandos

Caso de Uso	Ver ayuda
Descripción	El jugador podrá obtener ayuda de como interactuar con el juego y sobre cómo jugar

Tabla 4-7 Descripción de CU Ver ayuda

Caso de Uso	Configurar opciones
Descripción	El jugador podrá modificar lo que es el sonido y video

Tabla 4-8 Descripción de CU Configurar opciones

Caso de Uso	Salir del juego
Descripción	Finaliza la aplicación

Tabla 4-9 Descripción de CU Salir del Juego

Caso de Uso	Crear usuario
Descripción	El jugador creara un usuario con su nombre para poder jugar

Tabla 4-10 Descripción de CU Crear usuario

Caso de Uso	Seleccionar usuario
Descripción	El jugador seleccionara el nombre donde guardo su partida

Tabla 4-11 Descripción de CU Seleccionar usuario

Caso de Uso	Acciones Personaje
Descripción	El personaje del juego realizará diferentes acciones cuando el jugador inicialice la partida

Tabla 4-12 Descripción de CU Acciones Personaje

Caso de Uso	Acciones Menú
Descripción	El menú desplazará las opciones disponibles para el jugador

Tabla 4-13 Descripción de CU Acciones Menú

4.1.2 Diagrama de secuencia

Los diagramas de secuencia interactuarán entre sí cómo se observa a continuación:

Diagrama de secuencia de buscar usuario

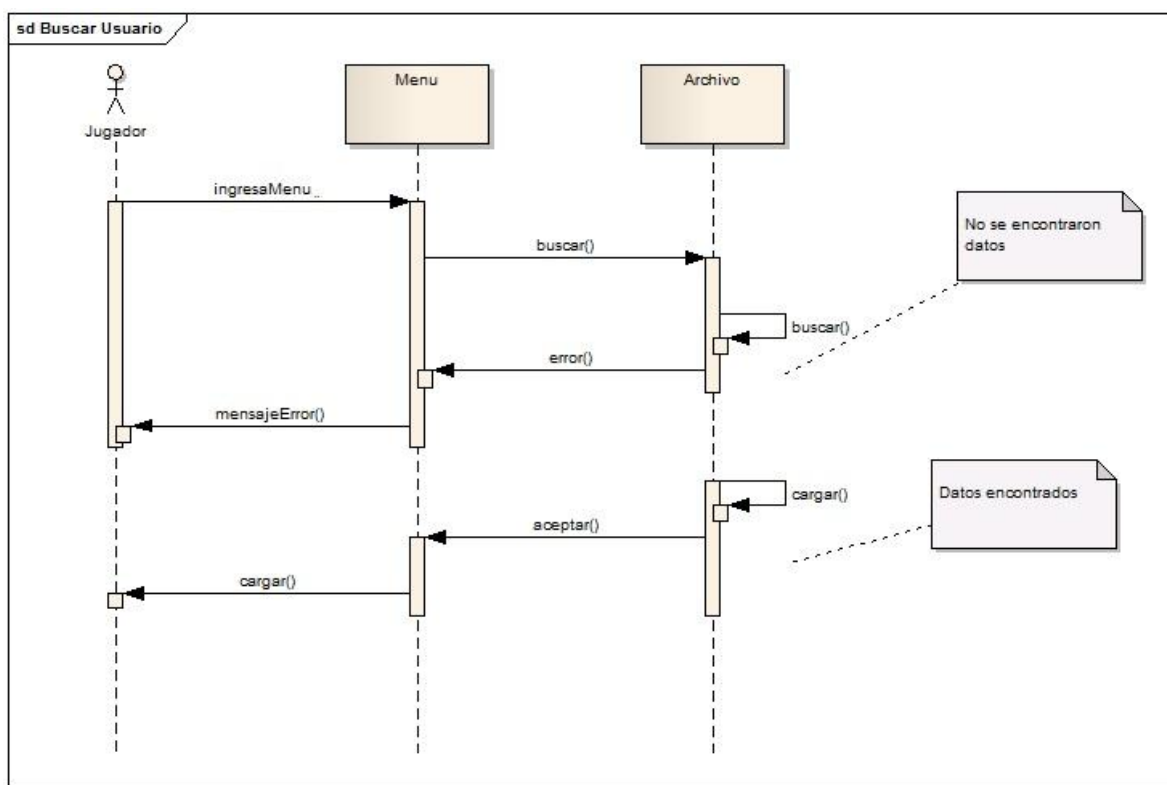


Figura 4-5 Diagrama de secuencia de buscar usuario

Diagrama de secuencia de guardar partida

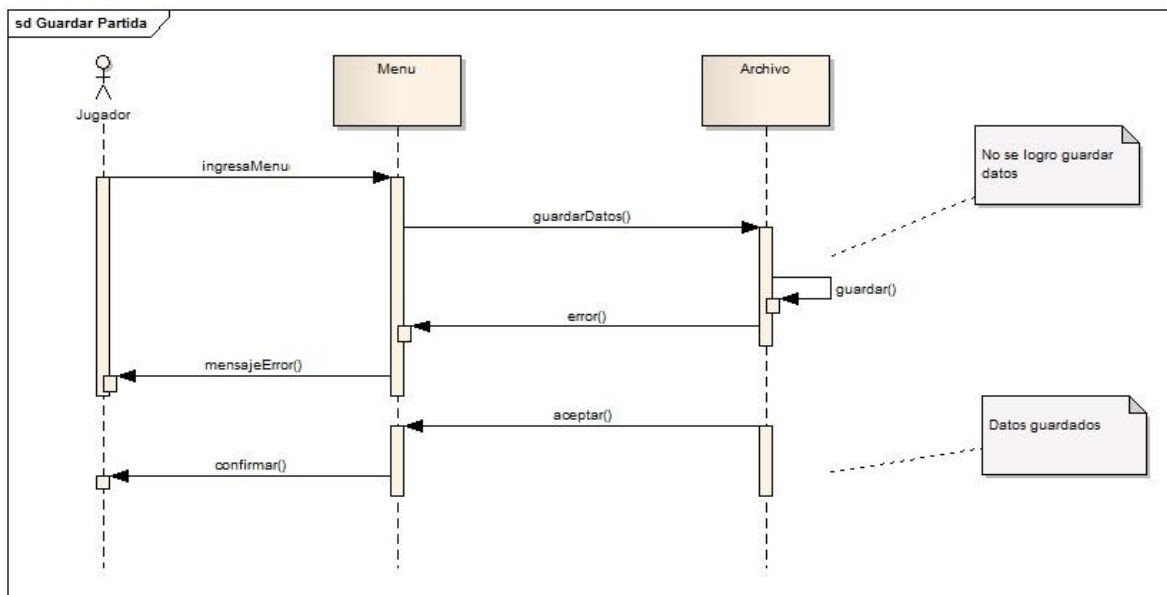


Figura 4-6 Diagrama de secuencia de guardar partida

Diagrama de secuencia de iniciar juego

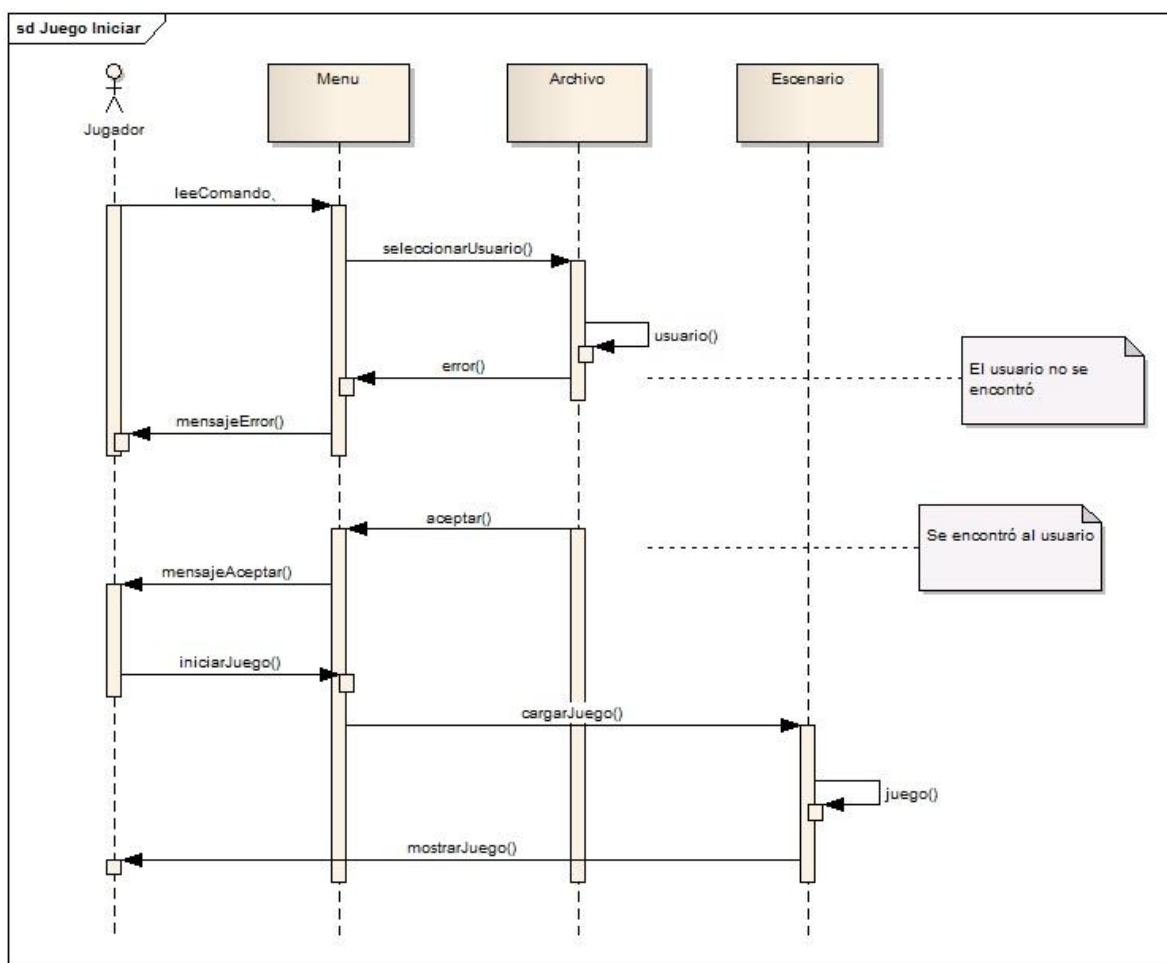


Figura 4-7 Diagrama de secuencia de iniciar juego

Diagrama de secuencia de reconoceComando

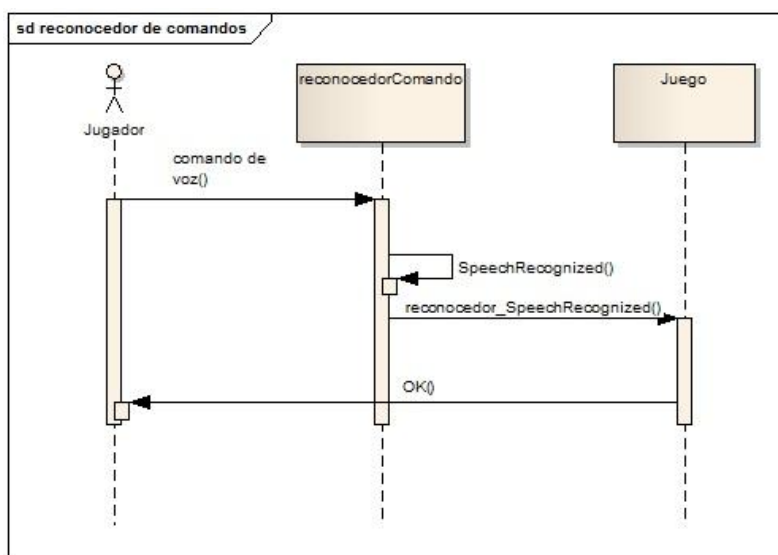


Figura 4-8 Diagrama de secuencia de Identifica voz

4.1.3 Diagrama de clases del Sistema

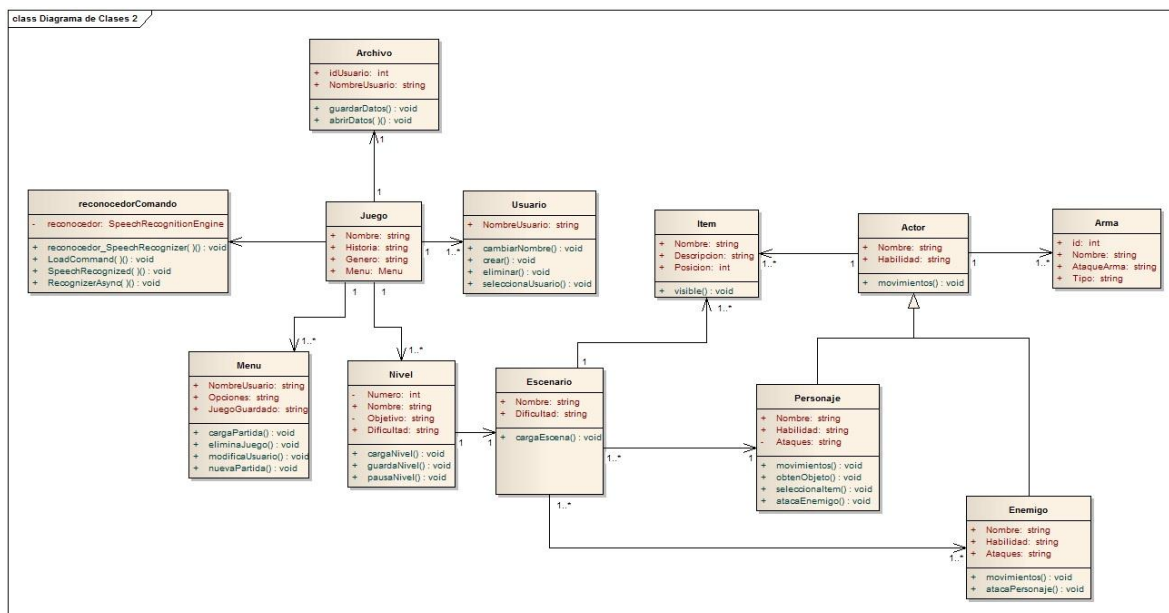


Figura 4-9 Diagrama de Clases

4.1.4 Diagrama de Estados

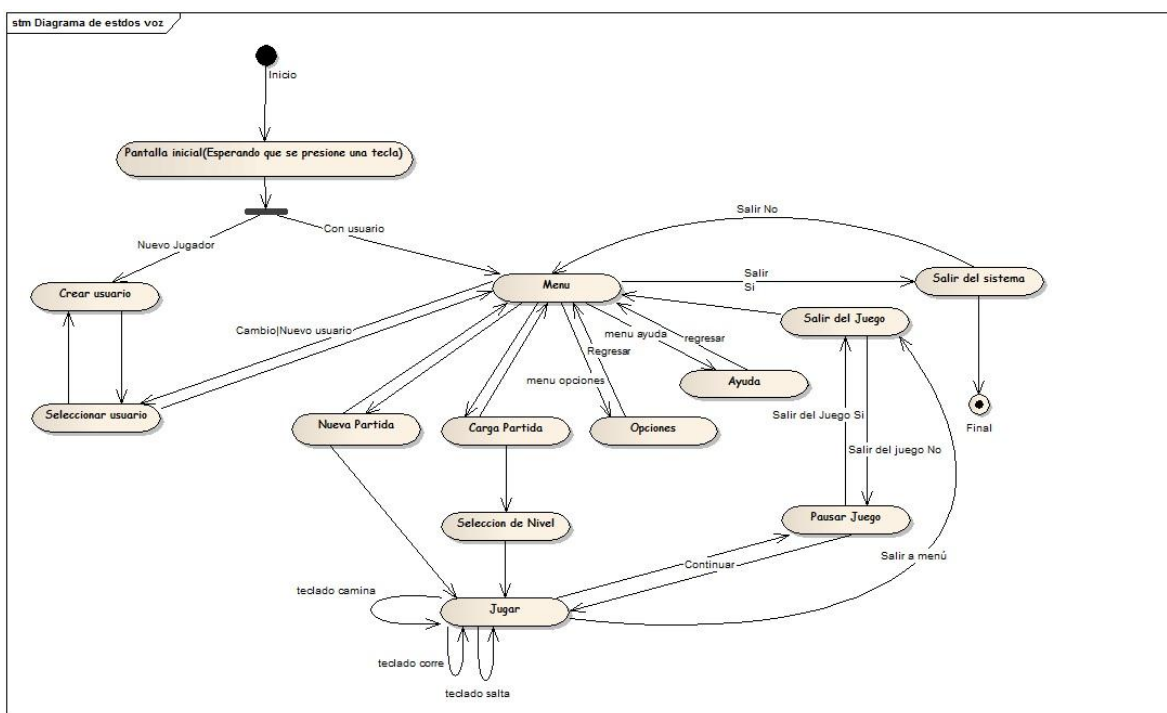


Figura 4-10 Diagrama de Estados con teclado

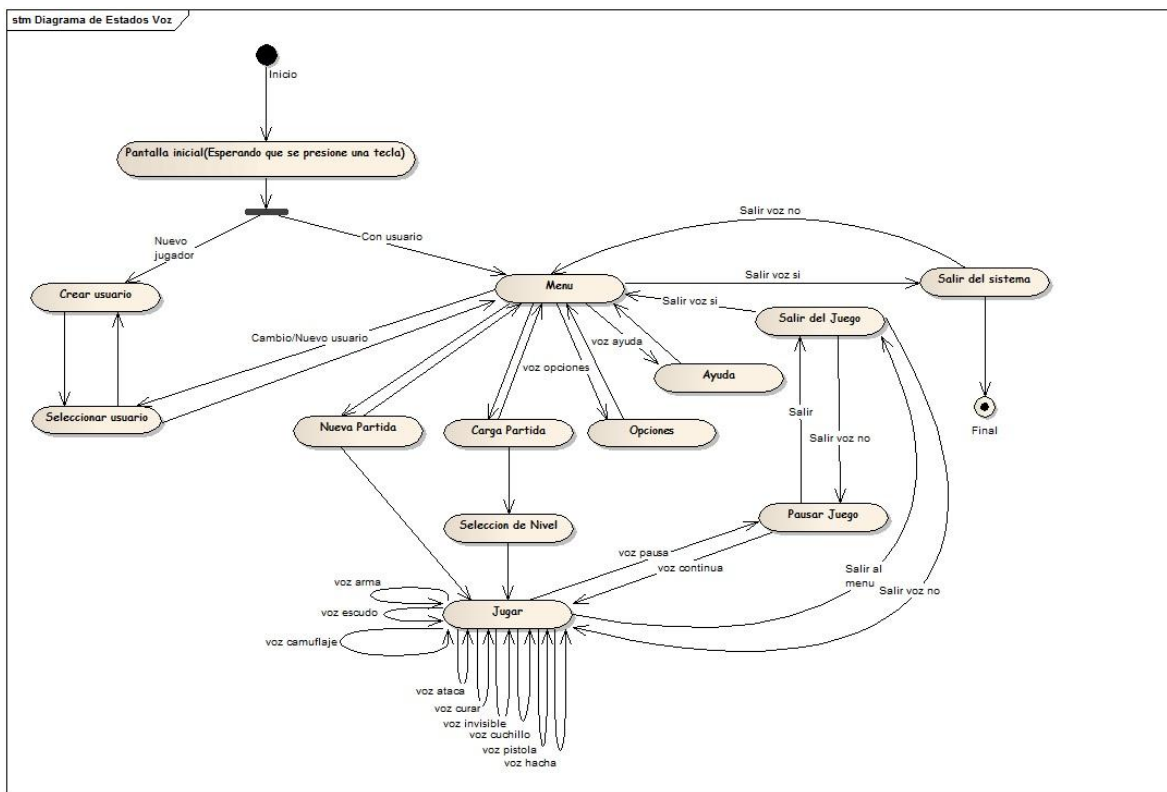


Figura 4-11 Diagrama de Estados con voz

4.2 Script del videojuego

4.2.1 Nombre del videojuego

Uníverso Paralelo



Figura4-12 Logo del Videojuego

4.2.2 Tipo

Se desarrollará un videojuego tipo plataforma que se caracteriza por tener que caminar, correr, saltar o escalar sobre una serie de plataformas y acantilados, con enemigos, mientras se recogen objetos para poder completar el juego.

4.2.3 Vista

En este tipo de videojuego se usaran vistas de desplazamiento horizontal hacia la izquierda o hacia la derecha dependiendo de la dirección que camine el personaje.

4.2.4 Gráfico

Debido a que este videojuego no esta enfocado en los gráficos se determinó manejar gráficos en 2D como se muestra en la *Figura*

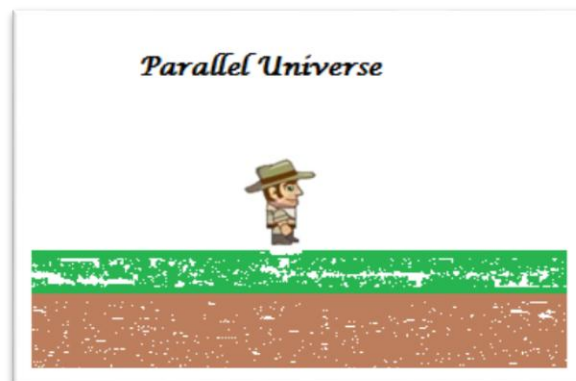


Figura 4-13 Ejemplo de videojuego tipo plataforma en 2D

4.2.5 Historia del videojuego

La historia se centra en un aficionado del futbol el cual toma un avión hacia Rio de Janeiro para poder presenciar la final del mundial de futbol Brasil 2014. Antes de llegar a su destino el avión presenta fallas y la tripulación se ve forzada a realizar un aterrizaje de emergencia en una de las islas del archipiélago de Fernando de Noronha, el punto más oriental de Brasil. Ubicadas a 360 kilómetros de la costa nordeste de Brasil y rodeadas por la inmensidad del océano Atlántico se encuentran estas veintiun islas de apenas 26 km cuadrados de superficie total, declaradas por la UNESCO Patrimonio Mundial Natural en el año 2001.

Al descender del avión Duncan, así se llama el personaje, decide dar un vistazo al lugar en lo que arreglan la aeronave y así continuar el viaje a su destino. Poco a poco Duncan sin percatarse se va alejando del resto de los pasajeros hasta perderse por completo en la naturaleza tan exquisita de la isla. Al advertir su situación decide volver con el grupo pero cae en un portal dimensional que lo lleva a un universo paralelo donde le espera un sin fin de aventuras y desafíos.

El objetivo de este personaje es poder encontrar en ese universo paralelo donde ahora habita un camino que lo lleve de regreso y no perderse la final de futbol que tanto ha esperado. De no concretarse el regreso de Duncan en un corto tiempo corre el riesgo de quedar atrapado para siempre en ese lugar.

4.2.6 Personajes

Personaje Principal

Nombre: *Duncan*

Característica:

Es habilidoso y rápido. Aventurero por naturaleza Al tomar cualquiera de sus vestuarios se puede transformar en una de sus cuatro facetas: policía, bombero, guerrero y vikingo. En la siguiente *Figura* se puede ver el personaje con su vestuario habitual.



Figura 4-14 Sprite del personaje principal [53]

A continuación se detalla las características que tiene el personaje al cambiar de vestuario





Vestuario	Característica	
Policía	Dispone de un variado armamento entre pistola, metraladora y una macana. Su entrenamiento y formación policial le brindan una excelente puntería contra sus enemigos.	 [53]
Bombero	Debido a su naturaleza de bombero es capaz de abrirse paso por lugares de difícil acceso apoyado en sus herramientas como el hacha.	 [53]
Guerrero	Es ágil y valiente. Puede hacer uso de su pistola laser que le permite perpetrar un gran daño al oponente.	 [53]
Vikingo	Es resistente a ataques de zombis y dispone de una mayor fuerza para el combate cuerpo a cuerpo con sus oponentes. Debido al peso de su armadura es un poco lento	 [53]

Tabla 4-14 Vestuarios personaje principal

Enemigos

Nombre: *Indio Apache*

Característica:

Es territorial, sabe manejar muy bien las flechas y aun cuando están en condiciones inferiores a su atacante la mayoría de las veces decide luchar si es que lo respaldan más compañeros en las cercanías.



Figura 4-15 Sprite del enemigo Indio Apache [53]

Nombre: *Vaquero*

Característica:

Es sociable y en general se lleva bien con los demás enemigos por lo que no tiene ningún problema a la hora de atacar a su oponente entre todos. Gusta de ser de los primeros en entrar en acción cuando encuentran a su víctima.



Figura 4-16 Sprite del enemigo Vaquero [53]

Nombre: Pirata

Característica:

Su fuerza excesiva a la hora de atacar lo desgasta ya que no prevé que el combate se pueda prolongar. Es decir, da todo de sí desde el principio sin guardarse nada. Le gusta atacar sólo con sus compañeros y cuando hay diferentes enemigos prefiere retirarse para agarrar a su víctima a solas.



Figura 4-17 Sprite del enemigo Pirata [53]

Nombre: Soldado

Característica:

Tiene un entrenamiento y disciplina que le hacen ser muy seguros cuando atacan, más sin embargo al verse disminuidos en fuerza o encontrarse en circunstancias adversas decide dejar de luchar y esperar a que lleguen compañeros para atacar.



Figura 4-18 Sprite del enemigo Soldado [53]

Nombre: Zombi

Característica:

Su ambiente natural es la noche y nunca para de seguir a su presa. Debido a que no piensa no mide su fuerza al atacar. Puede atacar solo o acompañado.



Figura 4-19 Sprite del enemigo Zombi [53]

Nombre: Alién

Característica:

Posee una inteligencia superior al resto de los enemigos y ataca cuando ve el momento oportuno. Al rodear a un oponente por varios enemigos decide esperar a que ataquen los de menor rango para después entrar en acción. Es efectivo en sus ataques.



Figura 4-20 Sprite del enemigo Alíen [53]

Se clasifican en dos tipos los personajes de este videojuego:

- **Personajes Controlables.-** Es el personaje que se permitirá manejar para jugar el videojuego. Entre los personajes controlables se encuentra:
 - Duncan
- **Personajes No Controlables.-** El jugador no podrá manejarlos y tendrá que pelear contra ellos para poder avanzar en el videojuego. En este grupo se encuentran:
 - Indio Apache
 - Vaquero
 - Pirata
 - Soldado
 - Zombi
 - Alíen

4.2.7 Niveles

El videojuego irá creciendo en complejidad conforme el personaje avance en cada nivel. En total serán diez niveles los cuales se detallan a continuación.

Nivel 1 *La tribu de los indios apache*

Este nivel será donde empezará la aventura en el videojuego. Se enfocará a la adaptación del jugador con el videojuego, es decir, al reconocimiento de los comandos del teclado y de voz. Además entrará en escena el primer enemigo denominado indio apache. La temática del nivel será de las tribus de los indios. El primer ítem en aparecer será el cuchillo seguido por la pistola que serán armas básicas para el desempeño del personaje a lo largo de todos los niveles. Al final del nivel el jefe de la tribu hará su aparición para luchar contra Duncan. EL primer poder se hará presente *Curar* que sanará a Duncan.

Nivel 2 *El desierto cowboy*

Se desarrollará en el desierto y Duncan podrá disponer de un ítem que se encontrará dentro del escenario de este nivel el cual al utilizarlo podrá cambiar su traje por uno de guerrero. Al cambiar su traje podrá equiparse con un ítem para una pistola laser la cual

encontrará en este nivel. El enemigo a enfrentar en esta ocasión serán los vaqueros del oeste y al final del nivel aparecerá un vaquero legendario que luchará a muerte para no dejar pasar a Duncan de nivel.

Nivel 3 *La isla perdida del capitán Gómez*

Esta isla se caracteriza por la gran cantidad de piratas que llegan para esconder sus tesoros y también como guarida secreta. Duncan nuevamente podrá hacer uso de un ítem que le permitirá hacer cambio de su vestuario por uno de policía. Dispondrá de una macana y una metralleta para combatir a sus enemigos. Estos últimos ítems también los hallará en este nivel. Al final de este nivel el mismísimo capitán Gómez entrará en escena para defender su guarida de la justicia representada en este caso por Duncan.

Nivel 4 *Selva militar, el gran secreto*

La milicia se verá involucrada en una compleja red de narcotráfico el cual Duncan para poder continuar su camino en busca del portal que lo lleve de regreso a su vida normal tendrá que dismantelar y pelear hábilmente para derrotar a toda una tropa de infantería. Para cumplir su misión tendrá que disfrazarse de bombero y así perpetrar un golpe fulminante al enemigo. En el nivel Duncan podrá manejar un hacha y una manguera que les serán de bastante ayuda. Estos ítems estarán disponibles en este nivel.

Nivel 5 *Un zombi me mordió*

Duncan ha llegado hasta este nivel y el destino le tiene previsto algo desconocido completamente para él. No se trata de cualquier enemigo a combatir, sino de muertos vivientes que a toda costa querrán comerse sus sesos para saciar sus instintos. Esta vez Duncan tendrá que disponer de una armadura de vikingo el cual lo protegerá de los ataques zombis. Este será el último traje que se desbloqueará en el videojuego que se agregará a todos los anteriores para su posterior uso en los niveles siguientes. También en este nivel se podrá manejar una lanza que podrá acabar con la vida de los zombis.

Nivel 6 *La colina de los alien*

Un nivel de otro planeta, al menos así lo verá Duncan cuando se tenga que enfrentar a aliens invasores que querrán aprovecharse de su inteligencia para dominar la Tierra y esclavizar a la humanidad. Este tipo de enemigos serán los últimos en presentarse de la lista de enemigos. De ahora en adelante, los enemigos aparecerán junto con otros en un mismo nivel.

Nivel 7 *Unión por conveniencia*

En este videojuego han dejado sus diferencias los indios apaches, los vaqueros y los piratas para cerrarle el paso a Duncan y evitar siga avanzando en busca de su objetivo. Sin duda este nivel no será nada fácil para Duncan ya que lo atacarán en conjunto sus enemigos. Pero no todo está perdido, ya que uno de los poderes más especiales para Duncan hará su aparición: *Camuflaje*. Este poder permitirá adoptar cualquier forma de su enemigo que este en

ese nivel dándole una ventaja al poder atacar a sus enemigos sin que opongan resistencia durante un breve periodo (5 seg.).

Nivel 8 *Más vale maña que fuerza*

El penúltimo de los niveles se pone color de hormiga para Duncan, esta vez no solo unos cuantos enemigos se enfrentarán a el sino serán el gran grueso en su conjunto los vaqueros, piratas, soldados y zombis. Con los poderes y armas que dispone no será suficiente para vencerlos y seguir avanzando. Esta vez otro poder más se agregara a los que ya cuenta pero no se trata de más fuerza u cualquier otro espectacular sino del poder *Invisible*. Este poder es por demás útil cuando la cantidad de enemigos hace demasiado difícil combatirlos cuerpo a cuerpo.

Nivel 9 *Una noche muy activa*

El final cada vez está más cerca y Duncan se imagina ya en el estadio presenciado su ansiado partido, pues no es para menos su selección por primera vez ha llegado a una final y no piensa por nada del mundo perderse tal acontecimiento. Pero no todo está dicho ya que la noche antes de que se cierre el portal los zombis y los aliens aprovecharán su condición nocturna para debilitar a Duncan y de ser posible acabar de una vez por todas por él. Duncan no es muy bueno luchando en la noche contra sus oponentes pero hará uso de su nuevo poder *Escudo* que lo pondrá en igualdad de circunstancias contra sus enemigos al protegerse de los ataques de estos durante 8 seg.

Nivel 10 *Buscando mi portal*

Duncan por fin ha llegado al final de los niveles y el portal se vislumbra no muy lejos. Este nivel Duncan dispondrá de todos sus poderes para poder vencer a todos los enemigos que han aparecido con anterioridad y estos a su vez harán todo lo que este a su alcance para que el portal se cierre condenando a Duncan a no poder regresar a su vida y perderse la final de futbol en Brasil 2014.

4.2.8 Escenarios

Tipos de escenarios

En el videojuego se encontrarán escenarios como son los siguientes:

- **Lineal**

El personaje podrá caminar horizontalmente hacia ambos lados de la superficie donde se encuentra

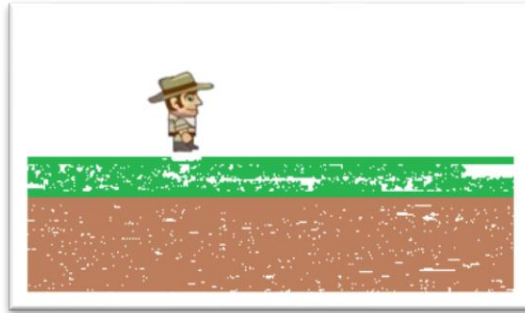


Figura 4-21 Plataforma lineal

- **Lineal con espacio en el piso**

El personaje tendrá que saltar la superficie para llegar al otro extremo del piso

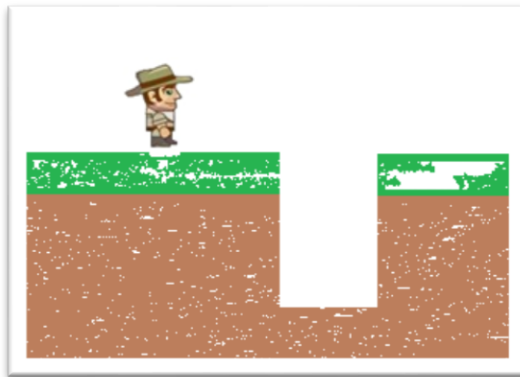


Figura 4-22 Plataforma con espacio en el piso

- **Lineal con relieves en el piso**

El personaje deberá saltar relieves que se encuentran en el piso y podrá caminar sobre estos

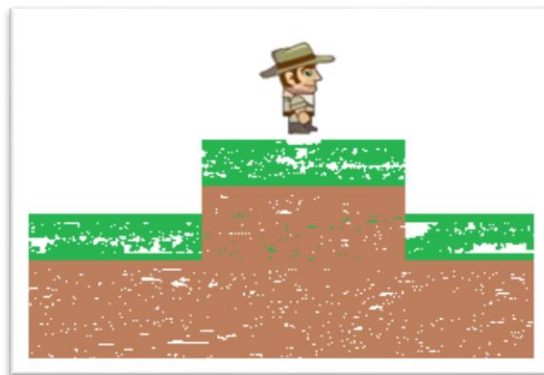


Figura 4-23 Plataforma con relieves en el piso

- **Lineal con plataforma sobre el piso**

El personaje podrá subirse a una superficie despegada del piso y caminar sobre este

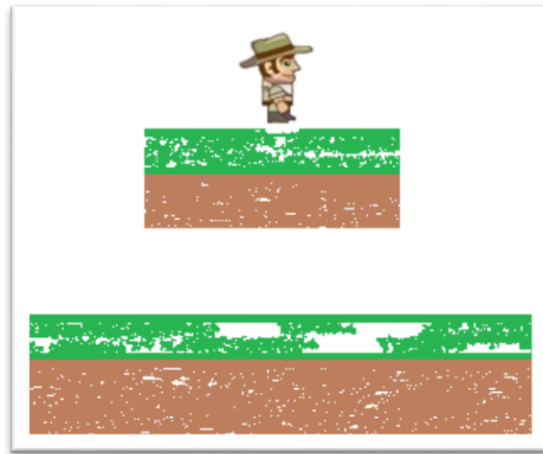


Figura 4-24 Plataforma sobre el piso

- **Lineal con plataformas en espacio**

El personaje necesitará saltar hacia una superficie que se encuentra suspendida en el espacio para después volver a saltar y llegar al otro extremo del piso

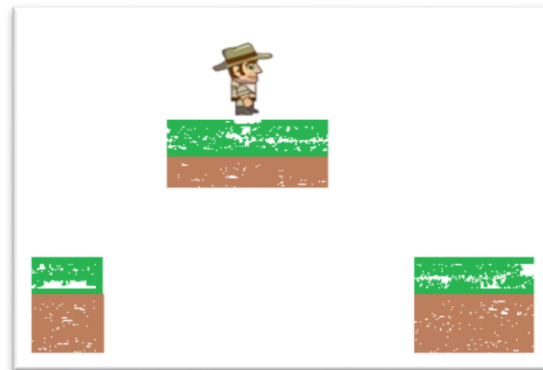


Figura 4-25 Plataforma con espacio

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Problemática	6
1.2 Solución propuesta.....	6
1.3 Objetivos	6
1.3.1 Objetivo general	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 Justificación	7
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1 Estado del Arte	9
2.2 Antecedentes	9
2.2.1 Historia del Reconocimiento de Voz.....	11
2.2.2 Historia de los Videojuegos	12
2.2.3 Historia de la Inteligencia Artificial en los Videojuegos	16
2.3 Reconocimiento de voz	17
2.4 Agentes Inteligentes.....	22
3. ANÁLISIS.....	24
3.1 Requerimientos del Sistema.....	24
3.1.1 Requerimientos Funcionales	24
3.1.2 Requerimientos no Funcionales	24
3.1.3 Clasificación de requerimientos	24
3.1.4 Descripción de requerimientos	25
3.2 Elección de Base de Datos.....	27
3.3 Motor gráfico	27
3.4 Especificaciones Técnicas de Software y Hardware	29
3.5 Requisitos mínimos del sistema	29
3.6 Modelado del sistema	29
4. DISEÑO.....	30
4.1 Diseño del sistema	30
4.1.1 Diagrama de casos de uso	30
4.1.2 Diagrama de secuencia.....	34
4.1.3 Diagrama de clases del Sistema.....	36
4.1.4 Diagrama de Estados	37
INDICE TABLAS.....	40
INDICE DE FIGURAS	41

<i>Tabla 1-1 Clasificación del Entretenimiento</i>	<i>2</i>
<i>Tabla 1-2 Género de los videojuegos</i>	<i>3</i>
<i>Tabla 1-3 Evolución de los controladores de los videojuegos.....</i>	<i>5</i>
<i>Tabla 2- 1 Trabajos Terminales realizados en ESCOM.....</i>	<i>9</i>
<i>Tabla 3-1 Clasificación de Requerimientos</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 3-2 Requerimientos de Captura.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 3-3 Requerimientos de Servicio</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 3-4 Requerimientos Técnicos.....</i>	<i>26</i>
<i>Tabla 3-5 Comparación de Bases de Datos.....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 3-6 Comparación de Motores Gráficos.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 4-1 Descripción de CU Iniciar Juego</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4-10 Descripción de CU Crear usuario.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4-11 Descripción de CU Seleccionar usuario</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 4-12 Descripción de CU Acciones Personaje</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 4-13 Descripción de CU Acciones Menú</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 4-2 Descripción de CU Crear nueva partida.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4-3 Descripción de CU Cargar partida.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4-4 Descripción de CU Elegir Nivel.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4-5 Descripción de CU Da comandos Voz.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4-6 Descripción de CU Da comandos.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4-7 Descripción de CU Ver ayuda.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4-8 Descripción de CU Configurar opciones.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 4-9 Descripción de CU Salir del Juego</i>	<i>33</i>

<i>Figura 2-1 Kinect.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2-10 Consola dominantes en el mercado actual. De izquierda a derecha: Wii,</i>	<i>15</i>
<i>Figura 2-11 El Jugador es el Control: Proyecto Natal (izquierda)</i>	<i>15</i>
<i>Figura 2-12 Juegos de mesa primeros en aplicar IA.....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 2-13 Juego Pong</i>	<i>16</i>
<i>Figura 2-14 Space Invaders</i>	<i>16</i>
<i>Figura 2-15 Juego Pac-Man</i>	<i>16</i>
<i>Figura 2-16 Juego Dragon Warrior</i>	<i>16</i>
<i>Figura 2-17 Juego Battelcruiser</i>	<i>16</i>
<i>Figura 2-2 Binary Domain.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 2-3 Imagen de "Tennis for Two"</i>	<i>12</i>
<i>Figura 2-4 Ralph H. Baer, derecha, uno de los creadores de "Pong" jugando en uno de los primeros prototipos del juego creado en 1969.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 2-5 Imágenes de NES (izda.) y Commodore 64 (dcha.)</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2-6 Super Nintendo (izda.) y Sega Megadrive (dcha.)</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2-7 Consolas de los 90: Nintendo 64, Sony PlayStation y Sega Saturn.....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2-8 Game Boy Color y Cámara para jugar distintos juegos.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 2-9 Consolas Nintendo Game Cube, Sony PlayStation y Sega Dreamcast.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 3-1 Diagrama Físico del sistema</i>	<i>29</i>
<i>Figura 4-10 Diagrama de Estados con teclado</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4-11 Diagrama de Estados con voz.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 4-2 Diagrama de CU General.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 4-3 Diagrama CU Extendido.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 4-4 Diagrama CU Extendido de Acciones Personaje y Acciones Menú</i>	<i>32</i>
<i>Figura 4-5 Diagrama de secuencia de buscar usuario.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 4-6 Diagrama de secuencia de guardar partida.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 4-7 Diagrama de secuencia de iniciar juego.....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 4-8 Diagrama de secuencia de Identifica voz.....</i>	<i>36</i>
<i>Figura 4-9 Diagrama de Clases.....</i>	<i>36</i>

REFERENCIAS

- [1] <http://www.un.org/es/documents/udhr/>
- [2] http://www.politecnicojic.edu.co/luciernaga6/pdf/sociedad_entretenimiento.pdf
- [3] <http://www.pegi.info/es/index/id/93/>
- [4] <http://videogamessystem.blogspot.mx/2011/04/magnavox-odyssey-2-game-system.html>
- [5] <http://www.skooldays.com/blog/pong/>
- [6] <http://videojuegos.leer.es/category/jugones-y-jugonas/page/4/>
- [7] <http://www.leveleando.com/2012/06/03/nintendo-direct-wii-u-gamepad-ha-sido-revelado/>
- [8] <http://www.neoteo.com/las-mejores-recreativas-de-pistolas-de-luz>
- [9] http://videojuego.wikia.com/wiki/Sony_PlayStation
- [10] <http://articulo.mercadolibre.com.ec/MEC-400889689-volantes-y-pedales-para-playstation-2- JM>
- [11] http://www.taringa.net/comunidades/gamers-/2534468/_Aporte_-Megapost-Juegos-NDS- Espanol .html
- [12] <http://www.resetear.com/consolas/resetear-el-control-remoto-del-wii/>
- [13] <http://zona-ciencia.blogspot.mx/2012/09/especial-tecnologia.html>
- [14] <http://escapateconmigo.blogspot.mx/2012/03/que-es-hardware-y-software.html>
- [15] <http://www.nintendo.com/>
- [16] <http://mx.playstation.com/>
- [17] <http://www.xbox.com/es-MX>
- [18] <http://www.decompras.com/videojuegos/el-crecimiento-de-la-industria-de-los-videojuegos-a-nivel-mundial/>
- [19] <http://www.vidaextra.com/juegos/accesorios/kinect>
- [20] <http://www.sega.com/binarydomain/>
- [21] <http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/FRAV/apuntes/historia rv.pdf>
- [22] <http://www.virginmedia.com/games/inpictures/top-tennis-video-games.php?ssid=10>

- [23] <http://www.penarol-tdm.com.ar/news/view/471-sabias-que-el-primer-videojuego-de-la-historia-fue-un-juego-de-tenis-de-mesa.html>
- [24] <http://gruvix.com/emulador-nes-ubernes-un-emulador-con-varias-opciones/>
- [25] <http://ipadyyo.blogspot.mx/2012/08/commodore-64-cumple-30-anos.html>
- [26] http://www.consolas.es/super_nintendo.html
- [27] <http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:SegaMegadrive.jpg>
- [28] http://www.rombay.com/roms_entry/nintendo_64/index.html
- [29] http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:PlayStationConsole_bkg-transparent.png
- [30] http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Saturn_sega.jpg
- [31] http://es.wikipedia.org/wiki/Game_Boy_Color
- [32] <http://www.nintenderos.com/2010/02/gamecube-soportaba-el-3d/>
- [33] <http://www.clickbd.com/bangladesh/798161-sony-playstation2.html>
- [34] <http://gamelosophy.com/el-origen-de-la-sega-dreamcast/>
- [35] <http://historiasysentidos.blogspot.mx/2009/11/tecnologia.html>
- [36] <http://juegos.es/tag/kinect-sports/>
- [37] <http://gadgetsgirls.com/2010/09/playstation-move-2/>
- [38] <http://webdocs.cs.ualberta.ca/~chinook/project/legacy.html>
- [39] <https://magazineando.wordpress.com/2012/10/26/historia-de-los-videojuegos-parte-primera-hacia-el-entretenimiento-informatico/>
- [40] <http://denshou.wordpress.com/2012/09/06/la-influencia-de-space-invaders/>
- [41] <http://jugargratishuegosonline.blogspot.mx/2011/09/jugar-pacman-clasico.html>
- [42] <http://ounomachi.wordpress.com/2011/06/01/10-curiosidades-sobre-dragon-quest/>
- [43]

- Autores: De la Torre Vega A., Peinado Herreros A., Rubio Ayuso A.
- Título: Reconocimiento automático de Voz en condiciones de ruido.
- Lugar: Granada, España.
- Editorial: Departamento de Electrónica y Tecnología de Computadores de la Universidad de Granada.
- Año: 2001

- ISBN: 84-7951-026-9
- URL: http://ceres.ugr.es/~atv/Documents/Docs/doctorado_atv/monograf_atv.pdf

[44]

- Autores: Chango Álvarez Henry Patricio, Toctaguano Tipan Roberto Carlos
- Título: Diseño y construcción de un sistema basado en un microcontralador por voz y joystick el desplazamiento de una silla de ruedas.
- Director: Dr. Luis Corrales P.
- Tipo: Tesis de nivel Ingeniería.
- Lugar: Quito, Ecuador.
- Institución: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctica y Electrónica.
- Año: 2009
- URL: <http://dspace.epn.edu.ec/bitstream/15000/8813/6/T2011074%20CAPITULO%201.pdf>

[45]

- *Autor: José Ignacio Puertas Tera*
- *Título: ROBUSTEZ EN RECONOCIMIENTO FONÉTICO DE VOZ PARA APLICACIONES TELEFÓNICAS*
- *Director: Ramón García Gómez*
- *Tipo de documento: TESIS DOCTORAL*
- *Institución: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID*
- *Lugar: Madrid, España*
- *Año: 2.000*

[46] <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms723627%28v=vs.85%29.aspx>

[47] <http://prosjektexpo.hiof.no/expo12/H12E02/capitulo4.pdf>

[48] <http://148.206.53.231/UAMI15670.pdf>

[49] <http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/tmultiag/Clase1.pdf>

[50] <http://www.utm.mx/~jahdezp/archivos%20estructuras/DESICION.pdf>

[51] <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/features.html>

[52] <http://msdn.microsoft.com/en-us/centrum-xna.aspx>

[53] <http://2dblockbuddies.blogspot.mx/p/blockbuddies.html>