



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

PROPUESTA DE UNA GUÍA PARA INTEGRACIÓN DE KINECT EN UNA APLICACIÓN WEB APLICADA A LA REHABILITACIÓN PSICOLÓGICA DE NIÑOS CON CÁNCER: CASO PRÁCTICO FUNDACIÓN JÓVENES CONTRA EL CÁNCER

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS

AUTORES: EDWIN MARCELO LLAUCA GUALLPA

CRISTIAN PATRICIO ESPINOZA MENDOZA

TUTOR: ING. Msc. EDWIN FERNANDO MEJÍA

RIOBAMBA – ECUADOR

2015

AGRADECIMIENTO

Primordialmente agradecemos a Dios y a nuestros padres por ayudarnos a cumplir una meta más en nuestra vida, ya que sin su apoyo este sueño anhelado no se hubiese hecho realidad.

El presente trabajo es el resultado de nuestro esfuerzo, dedicación y empeño, el mismo que lo hemos plasmado en este proyecto, con el cual queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y principalmente a la Escuela de Ingeniería en Sistemas por brindarnos la oportunidad de ser parte de la misma

También a nuestros profesores quienes compartieron sus conocimientos y experiencias, para que podamos sobresalir en cualquier adversidad de la vida, cumpliendo un objetivo “Ser buenos profesionales y hacer quedar muy en lo alto a nuestra Institución”

A nuestro Director de tesis, Ing. Fernando Mejía quien con sus sabios conocimientos y experiencia ha guiado la ejecución de la misma.

Al Ing. Luis Miguel Sánchez quien ha sabido brindarnos su tiempo y apoyarnos de manera adecuada para satisfactorio de este proyecto.

EDWIN MARCELO LLAUCA GUALPA

CRISTIAN PATRICIO ESPINOZA MENDOZA

DEDICATORIA

A mis padres por ser ustedes el pilar en el cual me apoyo. Por estar cerca de mí compartiendo las experiencias más importantes de mi carrera. Porque gracias a su gran apoyo, he realizado una de mis mejores metas. Ustedes, que sin esperar nada, lo dieron todo. Porque nunca estuve solo. Porque siempre conté con su confianza. Por todo esto, quiero que sientan que el objetivo que se ha logrado, también es suyo y que la fuerza que me ayudó a conseguirlo, fue su amor. Con cariño y admiración.

EDWIN MARCELO LLAUCA GUALLPA

Al culminar con una de mis metas quiero dar gracias a Dios por haberme brindado a los mejores padres del mundo y a mi hermana, a quienes les dedico este trabajo, por apoyarme y motivarme a seguir adelante ya que gracias a ellos he logrado superarme, a mis amigos y compañeros con quienes hemos compartido experiencias buenas y malas, pero con la satisfacción de seguir adelante.

CRISTIAN PATRICIO ESPINOZA MENDOZA

FIRMAS RESPONSABLES Y NOTAS

NOMBRES	FIRMAS	FECHA
ING. GONZALO NICOLAY SAMANIEGO DECANO DE LA FACULTAD DE INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA	_____	_____
DR. JULIO SANTILLÁN CASTILLO DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS	_____	_____
ING. FERNANDO MEJÍA DIRECTOR DE TESIS	_____	_____
ING. LUIS SÁNCHEZ MIEMBRO DEL TRIBUNAL	_____	_____
COORDINADOR SISBIB - ESPOCH	_____	_____

NOTA: _____

RESPONSABILIDAD DE LOS AUTORES

Nosotros, Edwin Marcelo Llauca Gualpa y Cristian Patricio Espinoza Mendoza, somos responsables de las ideas, doctrinas y los resultados expuestos en esta tesis, y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Edwin Marcelo Llauca Gualpa

Cristian Patricio Espinoza Mendoza

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ECUACIONES

ÍNDICE DE ANEXOS

CAPÍTULO I	1
1. MARCO REFERENCIAL	1
1.1. PROBLEMATIZACIÓN	1
1.2. OBJETIVOS	3
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.3. JUSTIFICACIÓN	4
1.3.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	4
1.3.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	5
1.3.3. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	5
1.4. HIPÓTESIS	7
CAPÍTULO II	8
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. KINECT	8
2.2. HISTORIA DE KINECT	9
2.3. IMPORTANCIA DE KINECT EN LA EDUCACIÓN	10
2.4. PARTES DEL KINECT	11
2.5. ARQUITECTURA DE KINECT	12
2.6. EVOLUCIÓN DE KINECT	13
2.6.1. KINECT 1.0	13
2.6.2. KINECT 2.0	14
2.7. COMPARACIÓN ENTRE LAS VERSIONES DE KINECT	15
2.8. KINECT EN APLICACIONES WEB	16
2.9. RESULTADOS DE LA REVISIÓN DE LAS VERSIONES DE KINECT	16
2.10. WEBSOCKET	17
2.10.1. WEBSOCKET EN LA ACTUALIDAD	17
2.10.2. USOS DEL WEBSOCKET	18

2.10.3. CONEXIÓN DE WEBSOCKET	18
2.11. HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE - HTML 5	18
2.12. AZURE	19
2.12.1. FLEXIBILIDAD DE AZURE	20
CAPÍTULO III	21
3. SISTEMA URIEL CON INTEGRACIÓN DE KINECT	21
3.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA	21
3.2 ESTÁNDAR PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE	22
3.3 ESTÁNDAR PARA LA INTERACTIVIDAD DEL SISTEMA	23
3.4 DESARROLLO DEL SISTEMA	24
3.4.1 OBJETIVOS	25
3.4.1.1 OBJETIVO GENERAL	25
3.4.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
3.4.2 INVOLUCRADOS	25
3.4.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	26
3.4.4 USUARIOS	26
3.4.5 ALCANCE	27
3.4.6 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	27
3.4.7 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	28
3.4.8. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	28
3.4.9 RIESGOS	28
3.4.9.1 IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	29
3.4.9.2 CATEGORIZACIÓN DEL RIESGO	31
3.4.9.3 VALORACIÓN DE LA PROBABILIDAD	31
3.4.9.4 VALORACIÓN DEL IMPACTO	32
3.4.9.5 VALORACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DEL RIESGO	32
3.4.9.6 DETERMINACIÓN DE LA PROBABILIDAD DEL RIESGO	33
3.4.9.7 PLAN DE REDUCCIÓN, SUPERVISIÓN Y GESTIÓN DE RIESGO	33
3.4.10 RECURSOS FÍSICOS	34
3.4.10.1 HARDWARE	34
3.4.10.2 SOFTWARE	34
3.4.11 PLANIFICACIÓN	35
3.4.11.1 DIAGRAMA GANTT	35
3.4.12 DISEÑO CONCEPTUAL	36
3.4.12.1 BASE DE DATOS DEL SITIO WEB	36
3.4.12.2 DICCIONARIO DE DATOS	37
3.4.13 ESTANDARIZACIÓN DE VARIABLES	38

3.4.14 ARQUITECTURA DEL SISTEMA	39
3.4.15 EVALUACIÓN	39
3.4.16 REQUERIMIENTOS	40
3.4.17. PRODUCT BACKLOG	40
3.4.18 DESARROLLO	41
3.4.18.1 SPRINT BACKLOG 1	42
3.4.18.2 HISTORIAS DE USUARIO	42
3.5 IMPLEMENTACIÓN	44
3.5.1 IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB	44
3.5.1.1 MÓDULO EJERCICIOS	45
3.5.1.2 MÓDULO ALIMENTOS	46
3.5.1.3 MÓDULO PROFESIONES	46
3.5.2. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN SERVIDOR	47
3.6 INFORME BURNDOWN CHART	47
CAPÍTULO IV	49
4. GUÍA PARA INTEGRACIÓN DE KINECT EN UNA APLICACIÓN WEB	49
4.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA	49
4.2. CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR WEB	50
4.2.1. ACCESO AL PORTAL DE AZURE	51
4.2.2. CONFIGURACIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL	51
4.2.3. ACCESO REMOTO A LA MÁQUINA VIRTUAL	56
4.2.4. IIS DE LA MÁQUINA VIRTUAL	58
4.2.5. AGREGAR EXTREMOS EN AZURE	60
4.3. INSTALACIONES DE KINECT	64
4.3.1. DESCARGA DEL SDK DE KINECT	64
4.3.2. DESCARGA DEL TOOLKIT DEL SDK DE KINECT	66
4.3.3. INSTALACIÓN DEL SDK DE KINECT	68
4.3.4. INSTALACIÓN DEL DEVELOPER TOOLKIT DE KINECT	70
4.4. APLICACIÓN WEB DE KINECT	72
4.4.1. LIBRERÍA DE KINECT	74
4.4.2. JAVASCRIPT PARA INTEGRACIÓN	74
4.4.3. GENERACIÓN DE PUNTOS DEL ESQUELETO	78
4.4.4. ESQUEMA DE ORIENTACIÓN DEL ESQUELETO	79
4.4.5. APLICACIÓN DEL SERVIDOR	80
4.4.6. USING NECESARIOS EN KINECT	80
4.4.7. SERIALIZACIÓN DE KINECT	80
4.4.8. ESCALA PARA KINECT	81

4.4.9. VARIABLES EN COMUNICACIÓN DE WEBSOCKET	82
4.4.10. PARÁMETROS EN WEBSOCKETSERVER	82
4.4.11. TRANSMISIÓN DE ESQUELETO AL KINECT	83
4.4.12. PUBLICACIÓN DEL SITIO WEB	83
CAPÍTULO V	87
5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	87
5.1. GENERALIDADES	87
5.1.1. CREACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB URIEL PARA ANÁLISIS	88
5.1.2. DESARROLLO DE PRUEBAS BAJO LOS PARÁMETROS DE COMPARACIÓN	88
5.1.3. DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE COMPARACIÓN	89
5.1.4. DEFINICIÓN DE INDICADORES	90
5.1.5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	93
5.1.6. ANÁLISIS DE PARÁMETROS DE USO Y NO USO DE KINECT	94
5.1.6.1. ENTRETENIMIENTO	94
5.1.6.1.1. MOTIVACIÓN PARA EL USUARIO	94
5.1.6.1.2. INTERRELACIÓN ENTRE USUARIO Y PROGRAMA	96
5.1.6.1.3. RESPUESTA EMOCIONAL	97
5.1.6.1.4. ADQUISICIÓN DE HABILIDADES	99
5.1.6.1.5. GENERA CREATIVIDAD	100
5.1.6.1.6. INTERPRETACIÓN	102
5.1.6.2. NAVEGABILIDAD	104
5.1.6.2.1. NATURALIDAD EN COMANDOS	104
5.1.6.2.2. UBICACIÓN DE CONTROLES	105
5.1.6.2.3. ORGANIZACIÓN DE CONTROLES	107
5.1.6.2.4. ESTRUCTURA DE CONTENIDOS	108
5.1.6.2.5. INTERPRETACIÓN	110
5.1.6.3. USABILIDAD	112
5.1.6.3.1. FACILIDAD DE APRENDIZAJE	112
5.1.6.3.2. TIEMPO DE RESPUESTA	113
5.1.6.3.3. FLEXIBILIDAD	115
5.1.6.3.4. ROBUSTEZ	116
5.1.6.3.5. CONSISTENCIA	118
5.1.6.3.6. DISMINUCIÓN DE LA CARGA COGNITIVA	119
5.1.6.3.7. INTERPRETACIÓN	121
5.1.6.4. FACILIDAD DE MANEJO	123

5.1.6.4.1. RAPIDEZ EN ACCIONES DEL USUARIO	123
5.1.6.4.2. FACILITA EL TRABAJO AUTÓNOMO	124
5.1.6.4.3. PREDECIBLE	126
5.1.6.4.4. SATISFACCIÓN DEL USUARIO	127
5.1.6.4.5. INTERPRETACIÓN	129
5.1.6.5. COMPLEJIDAD	131
5.1.6.5.1. INTUITIVO	131
5.1.6.5.2. INTERVENCIÓN INDIVIDUALIZADA	132
5.1.6.5.3. DESEMPEÑO DEL USUARIO	134
5.1.6.5.4. INTERPRETACIÓN	136
5.2. COMPROBACIÓN HIPÓTESIS	137
5.2.1. HIPÓTESIS	137
5.2.1.1. DETERMINACIÓN DE VARIABLES	138
5.2.1.2. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	138
5.2.1.2.1. OPERACIONALIZACIÓN CONCEPTUAL	138
5.2.1.2.2. OPERACIONALIZACIÓN METODOLÓGICA	139
5.3. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	140
5.3.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN GENERAL	140
5.4. APLICACIÓN DE CHI CUADRADO	145
5.4.1. GRADOS DE LIBERTAD	150
5.4.2. NIVEL DE CONFIANZA	150
5.4.3. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS	151
6. CONCLUSIONES	153
7. RECOMENDACIONES	155
RESUMEN	156
SUMMARY	157
BIBLIOGRAFÍA	158
GLOSARIO	162
ANEXOS	163

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

IDE	Integrated Development Environment
OS	Sistema Operativo
SDK	Software Development Kit
DMO	DirectX Media Object
APP	Aplicación
TOF	Time-of-flight
Mpx	Megapixel
VB	Visual Basic
C#	C Sharp
Msdn	Microsoft Developer Network
API	Interfaz de programación de aplicaciones
CM	Captura de movimiento
COM	Comunicaciones
E/S	Entradas y Salidas
HMI	Interfaz Humano-Máquina
Fps	Fotogramas por segundo
RGB	Rojo verde azul
Mb	Mega bits
PC	Computadora Personal
IR	Infrarrojo
HTML5	HyperText Markup Language, versión 5
IIS	Internet Information Services
ISO	(International Organization for Standardization) Organización Internacional de Normalización.
IEC	(International Electrotechnical Commission) Comisión Electrotécnica Internacional.

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1 : RASTREO DEL CUERPO CON KINECT	8
FIGURA N° 2 : PARTES DEL KINECT	11
FIGURA N° 3 : ARQUITECTURA DE KINECT PARA WINDOWS	12
FIGURA N° 4 : KINECT 1.0 XBOX 360	14
FIGURA N° 5 : KINECT 2.0 XBOX ONE	14
FIGURA N° 6 : ARQUITECTURA DEL SISTEMA	22
FIGURA N° 7 : METODOLOGÍA SCRUM	24
FIGURA N° 8 : PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	35
FIGURA N° 9 : ESQUEMA DE LA BASE DE DATOS	37
FIGURA N° 10 : ARQUITECTURA DEL SISTEMA INTEGRACIÓN DE KINECT EN UNA APLICACIÓN WEB	39
FIGURA N° 11 : PÁGINA DE INICIO APP WEB	45
FIGURA N° 12 : APLICACIÓN SERVIDOR	47
FIGURA N° 13 : BURNDOWN CHART	48
FIGURA N° 14 : ARQUITECTURA DEL SISTEMA INTEGRADO CON KINECT	50
FIGURA N° 15 : PORTAL DE MICROSOFT AZURE	51
FIGURA N° 16 : CREAR MÁQUINA VIRTUAL EN MICROSOFT AZURE	52
FIGURA N° 17 : OPCIONES PARA MÁQUINA VIRTUAL EN MICROSOFT AZURE	52
FIGURA N° 18 : SELECCIÓN DE IMAGEN PARA MÁQUINA VIRTUAL	53
FIGURA N° 19 : CREDENCIALES DE LA MÁQUINA VIRTUAL	53
FIGURA N° 20 : CONFIGURACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE	54
FIGURA N° 21 : AGENTE DE MÁQUINA VIRTUAL	54
FIGURA N° 22 : CREACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE LA MÁQUINA VIRTUAL	55
FIGURA N° 23 : EJECUCIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL	55
FIGURA N° 24 : CONEXIÓN A LA MÁQUINA VIRTUAL	56
FIGURA N° 25 : ARCHIVO PARA LA CONECTAR A LA MÁQUINA VIRTUAL	56
FIGURA N° 26 : ACCESO REMOTO AL ESCRITORIO DE LA MÁQUINA VIRTUAL	57
FIGURA N° 27 : CREDENCIALES PARA ACCESO REMOTO	57
FIGURA N° 28 : ESCRITO DE LA MÁQUINA VIRTUAL	58
FIGURA N° 29 : IIS DE LA MÁQUINA VIRTUAL	59
FIGURA N° 30 : VISUALIZACIÓN DE LA PÁGINA WEB	59
FIGURA N° 31 : ACCESO A LA PÁGINA WEB	60
FIGURA N° 32 : CREACIÓN DE EXTREMOS EN MÁQUINA VIRTUAL	61
FIGURA N° 33 : EXTREMO INDEPENDIENTE	61
FIGURA N° 34 : DETALLES DEL EXTREMO	62

FIGURA N° 35 : ADICIÓN DEL EXTREMO A LA MÁQUINA VIRTUAL	62
FIGURA N° 36 : FINALIZACIÓN DEL EXTREMO AGREGADO	63
FIGURA N° 37 : PÁGINA POR DEFECTO DE LA MÁQUINA VIRTUAL	63
FIGURA N° 38 : DESCARGA DEL SDK DE KINECT	64
FIGURA N° 39 : REGISTRO PARA LA DESCARGA	65
FIGURA N° 40 : DESCARGA DEL ARCHIVO DEL SDK DE KINECT	65
FIGURA N° 41 : PROCESO DE DESCARGA DEL ARCHIVO PARA SDK DE KINECT	66
FIGURA N° 42 : DESCARGA DEL DEVELOPER TOOLKIT DE KINECT	67
FIGURA N° 43 : DESCARGA DEL ARCHIVO TOOLKIT DEVELOPER DE KINECT	67
FIGURA N° 44 : PROCESO DE DESCARGA DEL ARCHIVO TOOLKIT DEVELOPER DE KINECT	68
FIGURA N° 45 : SELECCIÓN DEL INSTALADOR SDK PARA KINECT	68
FIGURA N° 46 : TÉRMINOS DE ACEPTACIÓN PARA EL SDK DE KINECT	69
FIGURA N° 47 : PROGRESO DE INSTALACIÓN DEL SDK DE KINECT	69
FIGURA N° 48 : INSTALACIÓN COMPLETA DEL SDK DE KINECT	70
FIGURA N° 49 : SELECCIÓN DEL INSTALADOR DEVELOPER TOOLKIT PARA KINECT	70
FIGURA N° 50 : TÉRMINOS DE ACEPTACIÓN PARA DEVELOPER TOOLKIT	71
FIGURA N° 51 : PROGRESO DE INSTALACIÓN COMPLETA DEL DEVELOPER TOOLKIT	71
FIGURA N° 52 : INSTALACIÓN COMPLETA DEL DEVELOPER TOOLKIT	72
FIGURA N° 53 : INICIALIZANDO LA CREACIÓN DEL PROYECTO	72
FIGURA N° 54 : SELECCIÓN DEL PROYECTO INICIAL	73
FIGURA N° 55 : CREACIÓN DEL PROYECTO	73
FIGURA N° 56 : INSERCIÓN DE REFERENCIAS	74
FIGURA N° 57 : PÁGINA HTML 5 DEL PROYECTO	74
FIGURA N° 58 : JAVASCRIPT DEL PROYECTO	75
FIGURA N° 59 : VERIFICACIÓN DE SOPORTE DE WEBSOCKET	75
FIGURA N° 60 : MENSAJE DEL ESTADO DE KINECT	75
FIGURA N° 61 : PARÁMETROS PARA LA INSTANCIA WEBSOCKET	76
FIGURA N° 62 : VERIFICACIÓN DE CONEXIÓN ABIERTA	76
FIGURA N° 63 : VERIFICACIÓN DE CONEXIÓN CERRADA	76
FIGURA N° 64 : EVENTO DE RECEPCIÓN DE DATOS	77
FIGURA N° 65 : EVENT.DATA PARA CONEXIÓN	77
FIGURA N° 66 : JSON PARA CONEXIÓN	78
FIGURA N° 67 : BUCLE DE GENERACIÓN DE PUNTOS	79
FIGURA N° 68 : ESQUEMA DE POSICIONES DE PUNTOS	79

FIGURA N° 69 : DIRECTIVAS NECESARIAS PARA CONEXIÓN	80
FIGURA N° 70 : SERIALIZACIÓN DE KINECT	81
FIGURA N° 71 : ESCALA PARA KINECT	81
FIGURA N° 72 : VARIABLES EN COMUNICACIÓN DE WEBSOCKET	82
FIGURA N° 73 : PARÁMETROS EN WEBSOCKETSERVER	82
FIGURA N° 74 : TRANSMISIÓN DE ESQUELETO AL KINECT	83
FIGURA N° 75 : OPCIÓN DE PUBLICACIÓN EN AZURE	84
FIGURA N° 76 : SELECCIÓN PARA PUBLICAR EN AZURE	84
FIGURA N° 77 : INGRESO AL ACCESO A CREDENCIALES	85
FIGURA N° 78 : CREDENCIALES PARA PUBLICAR	85
FIGURA N° 79 : SELECCIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL	86
FIGURA N° 80 : APLICACIÓN URIEL PUBLICADA	86
FIGURA N° 81 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE MOTIVACIÓN PARA EL USUARIO	95
FIGURA N° 82 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE INTERRELACIÓN ENTRE USUARIO Y PROGRAMA	97
FIGURA N° 83 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE RESPUESTA EMOCIONAL	98
FIGURA N° 84 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE ADQUISICIÓN DE HABILIDADES	100
FIGURA N° 85 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE GENERA CREATIVIDAD	101
FIGURA N° 86 : RESULTADOS DEL PARÁMETRO DE COMPARACIÓN DE ENTRETENIMIENTO	103
FIGURA N° 87 : PORCENTAJES TOTALES DE ENTRETENIMIENTO	103
FIGURA N° 88 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE NATURALIDAD EN COMANDOS	105
FIGURA N° 89 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE UBICACIÓN DE CONTROLES	106
FIGURA N° 90 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE ORGANIZACIÓN DE CONTROLES	108
FIGURA N° 91 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE ESTRUCTURA DE CONTENIDOS	109
FIGURA N° 92 : RESULTADOS DEL PARÁMETRO DE COMPARACIÓN DE NAVEGABILIDAD	111
FIGURA N° 93 : PORCENTAJES TOTALES DE NAVEGABILIDAD	111
FIGURA N° 94 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE FACILIDAD DE APRENDIZAJE	113
FIGURA N° 95 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE TIEMPO DE RESPUESTA	114
FIGURA N° 96 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE FLEXIBILIDAD	116
FIGURA N° 97 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE ROBUSTEZ	117
FIGURA N° 98 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE CONSISTENCIA	119
FIGURA N° 99 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE DISMINUCIÓN DE LA CARGA COGNITIVA	120

FIGURA N° 100 : RESULTADOS DEL PARÁMETRO DE COMPARACIÓN DE USABILIDAD	122
FIGURA N° 101 : PORCENTAJES TOTALES DE USABILIDAD	122
FIGURA N° 102 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE RAPIDEZ EN ACCIONES DEL USUARIO	124
FIGURA N° 103 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE FACILITA EL TRABAJO AUTÓNOMO	125
FIGURA N° 104 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE PREDECIBLE	127
FIGURA N° 105 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE SATISFACCIÓN DE USUARIO	128
FIGURA N° 106 : RESULTADOS DEL PARÁMETRO DE COMPARACIÓN DE FACILIDAD DE MANEJO	130
FIGURA N° 107 : PORCENTAJES TOTALES DE FACILIDAD DE MANEJO	130
FIGURA N° 108 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE INTUITIVO	132
FIGURA N° 109 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE INTERVENCIÓN INDIVIDUALIZADA	133
FIGURA N° 110 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE DESEMPEÑO DEL USUARIO	135
FIGURA N° 111 : RESULTADOS DEL PARÁMETRO DE COMPARACIÓN DE COMPLEJIDAD	136
FIGURA N° 112 : PORCENTAJES TOTALES DE COMPLEJIDAD	137
FIGURA N° 113 : PORCENTAJES DE LA CLASIFICACIÓN DE MEJORA Y NO MEJORA	143
FIGURA N° 114 : PORCENTAJE GLOBAL DE NO MEJORA Y MEJORA	144
FIGURA N° 115 : TABLA DE CHI CUADRADO	151

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1 : COMPARACIÓN ENTRE VERSIONES DE KINECT	15
TABLA N° 2 : ROLES SCRUM	26
TABLA N° 3 : USUARIOS DEL SISTEMA	27
TABLA N° 4 : IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO	29
TABLA N° 5 : PROBABILIDAD DE RIESGOS	30
TABLA N° 6 : VALORACIÓN DE PRIORIDAD	31
TABLA N° 7 : VALORACIÓN DE IMPACTO	32
TABLA N° 8 : VALORACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DEL RIESGO	32
TABLA N° 9 : PROBABILIDAD DEL RIESGO	33
TABLA N° 10 : HARDWARE UTILIZADO	34
TABLA N° 11 : SOFTWARE UTILIZADO	34
TABLA N° 12 : DICCIONARIO DE DATOS DE LA ENTIDAD INSTITUCIÓN	37
TABLA N° 13 : DICCIONARIO DE DATOS DE LA ENTIDAD MÓDULO	38
TABLA N° 14 : DICCIONARIO DE DATOS DE LA ENTIDAD JUEGO	38
TABLA N° 15 : ESTANDARIZACIÓN DE PÁGINAS WEB	38
TABLA N° 16 : ESCALA DE VALORACIÓN DE LOS REQUISITOS	39
TABLA N° 17 : PRODUCT BACKLOG	40
TABLA N° 18 : SPRINT BACKLOG 1	42
TABLA N° 19 : HISTORIA DE USUARIO 1	43
TABLA N° 20 : TAREA DE INGENIERÍA 1	43
TABLA N° 21 : DEFINICIÓN DE PARÁMETROS	90
TABLA N° 22 : DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES DE ENTRETENIMIENTO	90
TABLA N° 23 : DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES DE NAVEGABILIDAD	91
TABLA N° 24 : DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES DE USABILIDAD	92
TABLA N° 25 : DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES DE FACILIDAD DE MANEJO	92
TABLA N° 26 : DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES DE COMPLEJIDAD	93
TABLA N° 27 : CRITERIOS DE EVALUACIÓN GENERAL	93
TABLA N° 28 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE MOTIVACIÓN PARA EL USUARIO	95
TABLA N° 29 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE INTERRELACIÓN ENTRE USUARIO Y PROGRAMA	96
TABLA N° 30 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RESPUESTA EMOCIONAL	98
TABLA N° 31 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE ADQUISICIÓN DE HABILIDADES	99
TABLA N° 32 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE GENERA CREATIVIDAD	101
TABLA N° 33 : RESULTADOS GLOBALES DEL PARÁMETRO DE ENTRETENIMIENTO	102

TABLA N° 34 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE NATURALIDAD EN COMANDOS	104
TABLA N° 35 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE UBICACIÓN DE CONTROLES	106
TABLA N° 36 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE ORGANIZACIÓN DE CONTROLES	107
TABLA N° 37 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE ESTRUCTURA DE CONTENIDOS	109
TABLA N° 38 : RESULTADOS GLOBALES DEL PARÁMETRO DE NAVEGABILIDAD	110
TABLA N° 39 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE FACILIDAD DE APRENDIZAJE	112
TABLA N° 40 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE TIEMPO DE RESPUESTA	114
TABLA N° 41 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE FLEXIBILIDAD	115
TABLA N° 42 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE ROBUSTEZ	117
TABLA N° 43 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONSISTENCIA	118
TABLA N° 44 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE DISMINUCIÓN DE LA CARGA COGNITIVA	120
TABLA N° 45 : RESULTADOS GLOBALES DEL PARÁMETRO DE USABILIDAD	121
TABLA N° 46 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RAPIDEZ EN ACCIONES DEL USUARIO	123
TABLA N° 47 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE FACILITA EL TRABAJO AUTÓNOMO	125
TABLA N° 48 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE PREDECIBLE	126
TABLA N° 49 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE SATISFACCIÓN DE USUARIO	128
TABLA N° 50 : RESULTADOS GLOBALES DEL PARÁMETRO DE FACILIDAD DE MANEJO	129
TABLA N° 51 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE INTUITIVO	131
TABLA N° 52 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE INTERVENCIÓN INDIVIDUALIZADA	133
TABLA N° 53 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL USUARIO	134
TABLA N° 54 : RESULTADOS GLOBALES DEL PARÁMETRO DE COMPLEJIDAD	135
TABLA N° 55 : OPERACIONALIZACIÓN CONCEPTUAL	138
TABLA N° 56 : OPERACIONALIZACIÓN METODOLÓGICA	139
TABLA N° 57 : CRITERIOS DE EVALUACIÓN GENERAL	140
TABLA N° 58 : RESULTADOS OBTENIDOS GLOBALES DE LA INTERACTIVIDAD	141
TABLA N° 59 : RESULTADOS CLASIFICADOS DEL USO DE KINECT	141
TABLA N° 60 : RESUMEN DE CLASIFICACIÓN DE NO MEJORA	142
TABLA N° 61 : RESUMEN DE CLASIFICACIÓN DE MEJORA	143

TABLA N° 62 : PARÁMETROS DE COMPARACIÓN - TOTALES DE FILAS Y COLUMNAS	145
TABLA N° 63 : VALORES ESPERADOS Y TOTALES	147
TABLA N° 64 : CLASIFICACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS	148
TABLA N° 65 : RESUMEN VALORES OBSERVADOS Y VALORES ESPERADOS	148

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN N° 1 : FÓRMULA PARA CALCULAR LA MUESTRA	89
ECUACIÓN N° 2 : FÓRMULA CON DATOS	89
ECUACIÓN N° 3 : FÓRMULA PARA CALCULAR VALOR ESPERADO	146
ECUACIÓN N° 4 : VALORES PARA CALCULAR VALOR ESPERADO	146
ECUACIÓN N° 5 : RESULTADOS DE FÓRMULA VALOR ESPERADO	146
ECUACIÓN N° 6 : FÓRMULA DEL CHI CUADRADO	148
ECUACIÓN N° 7 : REEMPLAZO DE VALORES APLICANDO CHI CUADRADO	149
ECUACIÓN N° 8 : SIMPLIFICACIÓN DE VALORES APLICANDO CHI CUADRADO	149
ECUACIÓN N° 9 : RESULTADO DE APLICACIÓN DE CHI CUADRADO	150
ECUACIÓN N° 10 : FÓRMULA PARA GRADOS DE LIBERTAD	150
ECUACIÓN N° 11 : VALORES EN FÓRMULA PARA GRADOS DE LIBERTAD	150

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1 : RIESGOS EN DESARROLLO DE LAS FUENTES (SISTEMA URIEL)	163
ANEXO N° 2 : SPRINT BACKLOG	168
ANEXO N° 3 : MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA	185

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se centraliza en el estudio en la integración de Kinect en una aplicación web, para lo cual se detallan los elementos necesarios para la integración, configuraciones adicionales y código fuente, además se comparan dos prototipos creando una aplicación web con dispositivos convencionales y una aplicación con Kinect, con el fin de obtener, cual es el prototipo que mejora la interactividad.

En el Capítulo I Marco Referencial, se presenta la problematización, la justificación teórica, práctica y la metodológica de la investigación, de igual forma los objetivos a lograr y la hipótesis planteada para su verificación.

En el Capítulo II Marco Teórico, contiene la teoría en la cual se sustenta la investigación, se estudia el dispositivo Kinect, la comunicación bidireccional mediante Websockets, y el servicio de Azure en la Nube donde se ha subido el sitio web.

En el Capítulo III Integración de Kinect en la Web con la arquitectura implementada, los estándares para el desarrollo del software y la interactividad del sistema, además la implementación de la metodología ágil Scrum en el desarrollo del sistema.

En el Capítulo IV Generación de guía para Integrar Kinect en una aplicación Web paso a paso en configuración del servidor en Nube mediante Azure, instalaciones adicionales del dispositivo Kinect para transmisión del esqueleto mediante WebSockets.

En el Capítulo IV Análisis de Resultados en escenarios de prueba mediante prototipos en base y sus respectivos parámetros e indicadores de comparación para mejorar la interactividad, además se efectúan pruebas para la demostración de la hipótesis planteada.

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL

Sección que presenta la situación actual, el problema y parte de la solución para el caso de la Integración de Kinect en una aplicación web aplicada a rehabilitación psicológica de niños con cáncer para Fundación Jóvenes contra el cáncer. Se determina en conjunto con la psicóloga de la Fundación que no existe una aplicación web que ayude a la rehabilitación psicológica en los niños, donde se establece concretamente el problema que la institución tiene, dado esto se plantean los objetivos de la investigación, donde se obtiene un estudio más detallado para aplicar una solución al problema, se establece la área práctica y teórica, además se define una hipótesis a comprobar.

1.1. PROBLEMATIZACIÓN

La mayoría de aplicaciones se encuentran en la web, facilitan el acceso a las aplicaciones, evitando tener instalado cierta aplicación en un computador, al navegar por la web es sólo una aplicación pero imaginar todo tipo de aplicaciones que se ejecutan en el navegador, desde juegos hasta utilidades específicas. [13]

En la actualidad existen diversas formas de interactuar y comunicarnos directamente con nuestros dispositivos, sin embargo, cada día se busca la forma de que dicha interacción se haga de la manera más natural posible [3], es decir, sin la necesidad de usar dispositivos especiales para manipular la información que se presenta, evitando la baja interactividad. Para ello, los dispositivos como el mouse, el teclado u otro tipo de elementos computacionales, se están reemplazando paulatinamente por interfaces que permiten trabajar con gestos, movimientos y voz, es decir interfaces naturales. [13]

Una de las herramientas que ha tenido mucho impacto con respecto a la implementación de estas interfaces naturales es el uso de Kinect, dicho dispositivo es una cámara que

permite el seguimiento de movimientos, cuenta con cuatro micrófonos para la captación de sonido sin la necesidad de sensores o algún otro tipo de equipos. [2]

Kinect es una herramienta que no solo ha dado un paso importante a la interacción de las personas con ambientes virtuales con fines lúdicos, también se observan avances en diferentes áreas como la danza clásica, salones de baile, con aplicaciones para niños con autismo o aplicaciones con las que se pueda ayudar a la recuperación del movimiento de alguna extremidad; además, el departamento de investigación de Microsoft está trabajando en integrar el dispositivo de detección de movimiento Kinect en Internet Explorer. [2]

Hoy en día la mayoría de aplicaciones web no cuentan con algún tipo de dispositivo integrado para la interacción con el usuario [3], razón por la cual se ha visto la necesidad de realizar dicho estudio en integrar Kinect y una aplicación web.

Actualmente en la Fundación Jóvenes contra el cáncer en la ciudad de Quito no se ha realizado ningún tipo de aplicación informática interactiva en un entorno lúdico ya sea para rehabilitación psicológica de los niños con cáncer o para cualquier otro propósito.

Esta investigación no tiene antecedentes de haber sido ejecutada, comprobada o implementada anteriormente en la Fundación Jóvenes contra el cáncer; conclusión obtenida una vez revisada tanto la Biblioteca General y virtual de la institución.

1.2. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Proponer una guía para integración de Kinect en una Aplicación Web aplicada a la rehabilitación psicológica de niños con cáncer: caso práctico Fundación Jóvenes contra el cáncer en Quito.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la interactividad con Kinect para usarla en una interfaz natural.
- Realizar la integración de Kinect en una aplicación web en entorno lúdico para generar una guía que describa como hacer dicha integración.
- Implementar una aplicación web con Kinect para la Fundación Jóvenes contra el cáncer en Quito para la rehabilitación psicológica de niños con cáncer.
- Evaluar la interactividad en la rehabilitación psicológica de niños con cáncer para la comprobación estadística de la hipótesis.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Para el desarrollo de la investigación se presentan las justificaciones necesarias exponiendo todas las razones necesarias que motivan a realiza el trabajo de titulación.

1.3.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Hoy en día la interactividad con el uso de movimientos, gestos, voz, en un entorno lúdico ofrece un espacio de comunicación natural y el fácil acceso a Internet que en la actualidad es una realidad, es por eso que al no existir este tipo de integración se ha visto la necesidad de realizarlo.

La integración Kinect y aplicación web permite mejor interactividad y fácil acceso, a razón de que Kinect usa el cuerpo y la voz para tomar el control, evitando el contacto físico con cualquier otro tipo de mando [2], en conjunto con la aplicación web que ofrece alta disponibilidad, en cualquier parte del mundo donde tenga acceso a Internet, puede ser utilizada por múltiples usuarios al mismo tiempo, facilitando la actualización para todos los usuarios.

El funcionamiento de Kinect permite interactuar de manera natural, dando la posibilidad de reflejar nuestros movimientos y reacciones para ejecutar cualquier actividad en la aplicación [5], por lo tanto lo que se va a realizar en el presente trabajo de investigación es la integración de Kinect en una aplicación web la misma que se va a desarrollar en un entorno interactivo para la rehabilitación psicológica en ayuda a las personas con cáncer, para la Fundación Jóvenes contra el cáncer en la ciudad de Quito.

1.3.2. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Mediante la guía para la integración de Kinect en una aplicación web se investigarán todos los aspectos necesarios para lograr esta unión, las mismas que posteriormente serán utilizadas en el desarrollo de una aplicación web en un entorno interactivo, evitando el contacto físico con cualquier otro tipo de mando.

Realizar una aplicación web con interactividad mediante el desarrollo con ASP.NET de Microsoft, lenguaje de programación C#, HTML 5, el SDK 1.8 de Kinect y utilizando el Framework 4.5, con el sensor Kinect versión 1, en la cual se desea implementar toda la metodología y la forma de desarrollo. Por lo tanto esta investigación da como resultado una guía que describe los pasos para integrar Kinect en una aplicación web.

La metodología a utilizar será SCRUM por ser un proceso en el que se aplican de manera regular un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos. [7]

1.3.3. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

El uso de la tecnología puede ser enfocada a resolver los problemas de nuestra sociedad y a mejorar la calidad de vida de las personas razones por las cuales se ha decidido desarrollar una aplicación web integrada con Kinect para ayudar a la rehabilitación psicológica de los niños con cáncer y de esta manera aportar con el Plan del Buen Vivir.

La aplicación utilizará todas las herramientas indispensables para la integración. Entre estas se tiene: .NET como plataforma de desarrollo, usando tecnologías como HTML5, CSS y Javascript además librerías como JQuery que permite simplificar la manera de manipular documentos HTML. [1]

La aplicación web se encontrará alojada en un servidor con lo cual la aplicación siempre se mantendrá actualizada y no requerirá que el usuario deba descargar actualizaciones y realizar tareas de instalación [4]. La aplicación web contendrá diferentes módulos que ayudaran a la rehabilitación psicológica de los niños: módulo vestibular, módulo de nutrición, módulo de personaje.

MÓDULO VESTIBULAR: Este módulo está relacionado directamente con el equilibrio y la postura de los niños combinando movimientos de brazos.

La aplicación le indica mediante audio y gráficos (instrucciones) que movimientos debe hacer el niño como por ejemplo mover los brazos en sentido horizontal o vertical.

MÓDULO DE NUTRICIÓN: En este módulo la aplicación le indicará al niño que alimentos son los más recomendables digerir en su desayuno, almuerzo y cena para lo cual el niño tendrá que seleccionar los alimentos de una lista y clasificarlos para cada comida.

MÓDULO DE PERSONAJE: Este módulo está basado en un juego donde el niño podrá seleccionar la profesión que desee y el personaje se vestirá de la profesión seleccionada a la vez que la aplicación envía audio donde narra la misión de la profesión. Esto hará que realcen el ánimo a este tipo de niños para hacerles comprender que aún hay muchas cosas por las cuales ellos deben luchar por sus vidas.

Toda la aplicación será manipulada por Kinect el cual está conectado a la pc y la misma que reconocerá el cuerpo del niño y mediante sus gestos, movimientos [5] podrá manipular la aplicación sin tener ningún tipo de contacto con algún otro dispositivo o mando.

La aplicación estará enfocada a la web, podrá ser accedida desde cualquier parte del mundo y por todas las personas con el fin de que otros niños o que otros centros que administren programas sobre niños con cáncer pueden acceder sin ningún tipo de restricciones y para una mejor y mayor interactividad podrán conectar el Kinect a la Pc y empezar a interactuar el niño con la aplicación haciéndoles olvidar las dolorosas terapias y ofreciéndoles un momento de distracción y al mismo tiempo mejorando su calidad de vida.

1.4.HIPÓTESIS

La integración de Kinect en una aplicación web aplicada a la rehabilitación psicológica de niños con cáncer permitirá mejorar la interactividad de los mismos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

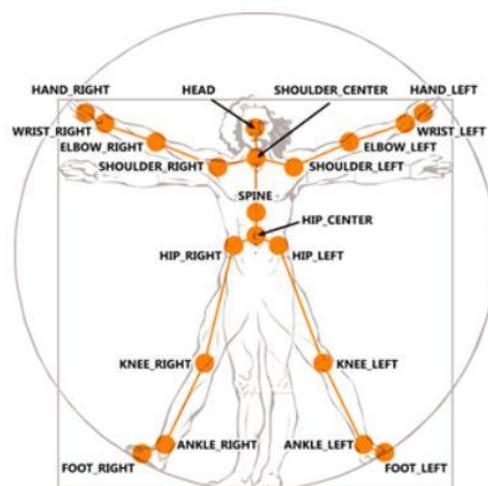
En el siguiente capítulo se presenta el marco teórico de este trabajo de tesis de grado, investigativo analizando definiciones, historia, conceptos generales y la integración de Kinect en una aplicación web.

Con la información mencionada anteriormente se usará como fuente para el desarrollo de integración de Kinect en la web.

2.1. KINECT

Kinect es un dispositivo, inicialmente pensado como un simple controlador de juego, que gracias a los componentes que lo integran: sensor de profundidad, cámara RGB, array de micrófonos y sensor de infrarrojos (emisor y receptor), es capaz de capturar el esqueleto humano, reconocerlo y posicionarlo en el plano (Ver Figura N° 1). [14]

FIGURA N° 1 : RASTREO DEL CUERPO CON KINECT



Fuente: <https://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/jj159883.aspx>

Gracias a toda la información que captura este dispositivo, los desarrolladores de software pueden hacer uso de él para programar toda una serie de aplicativos cuyo activo principal es la interacción con los elementos “virtuales” a través de los distintos movimientos del cuerpo humano. [14]

2.2. HISTORIA DE KINECT

La marca Xbox en 2009 intentó darle un giro a la experiencia de juego de Xbox 360, hacer su consola más amigable y familiar. Fue así como en el marco de la E3 2009, presentó un asombroso video dónde hacía gala del dispositivo de detección de movimientos más ambicioso del mercado, estamos hablando de *Project Natal*, el nombre preliminar del que ahora todos conocemos como Kinect. [15]

Ya a finales del 2010, llega el tan esperado Kinect, y no defrauda, pese a tener serios problemas como la necesidad de tener un gran espacio para jugar, sorprende a todos por no necesitar mandos y la calidad de los movimientos. En un principio se creía que solamente podía revolucionar el mundo de los videojuegos, pero con la apertura de su SDK (System Development Kit), a principios de 2011, se abrió la puerta a nuevos proyectos innovadores que podían influir y mejorar nuestro sistema de vida. [15]

En esta competición por ser la primera consola del mercado, Xbox, no suele quedar muy bien parada. Comparando con las últimas versiones de sus competidoras, suele estar por detrás en cuanto a ventas, pese a superarlas en algunos aspectos. Actualmente, Microsoft está trabajando con más de 200 empresas para el desarrollo de aplicaciones alternativas, pudiendo llevar así Kinect a campos más serios. El director de Microsoft, Alex Kipman, asegura que saldrán a la venta aplicaciones comerciales, académicas y educativas para Kinect, lo que puede hacer subir, considerablemente, sus ventas. [18]

2.3. IMPORTANCIA DE KINECT EN LA EDUCACIÓN

El sensor Kinect cuenta con una oferta muy extensa de videojuegos pero nos centraremos en los beneficios que ofrecen los videojuegos que conllevan un ejercicio físico más específico, ya que el mero uso del Kinect necesita de actividad física. [8]

Hay que destacar el trabajo corporal que proporciona Kinect, además de la coordinación bilateral y unilateral, y el aspecto social, si juegan con otros, animando y ayudando a los demás durante el juego. Aparte de todos estos beneficios, es importante señalar que el contexto de juego suele incrementar los niveles de tolerancia sensorial y social. Algunos aspectos que se pueden explorar son: [8]

- **Actividades de identificación de caracteres:** mediante el diseño de un avatar a través de Kinect. El participante puede definir el aspecto del avatar que le va a representar con variaciones de forma, tamaño y color de ojos, nariz, boca, cabeza, cabello y cuerpo.[8]
- **Educación física:** de manera lúdica Kinect ofrece una serie de juegos que permiten trabajar áreas específicas del cuerpo y desarrollar el equilibrio, la flexibilidad, la resistencia o la fuerza. Lo más interesante de estos sistemas es que van guardando los datos del desempeño para hacer un seguimiento. Es el caso de Kinect Sports o Kinect Play Fit, etc.[8]
- **Sensibilidad sensorial:** controlando los niveles acústicos, de luminosidad y contraste del juego, tanto como de la sala, se puede facilitar la experiencia al participante y expandir sus umbrales de tolerancia.[8]
- **Interacción social:** además de aprender a respetar turnos, desarrollar perseverancia, tolerancia a la frustración y compartir una actividad con otros. Esto les abre posibilidades de ocio compartido e integración fuera del contexto escolar o familiar.[8]
- **Conciencia del otro y de la posición en el espacio:** Requiere de movimientos amplios, y en el caso del tenis, de compartir el espacio con el oponente a cierta velocidad, siendo consciente de dónde está, al mismo tiempo que reaccionando al juego.[8]

2.4. PARTES DEL KINECT

El dispositivo Kinect está compuesto de 4 partes importantes: sensores de profundidad 3-D, Cámara RGB, cuatro micrófonos y una Inclinación motorizada (Ver Figura N° 2)

FIGURA N° 2 : PARTES DEL KINECT



Fuente: <http://starwarsguadalajara.com/category/tecnologia/page/4>

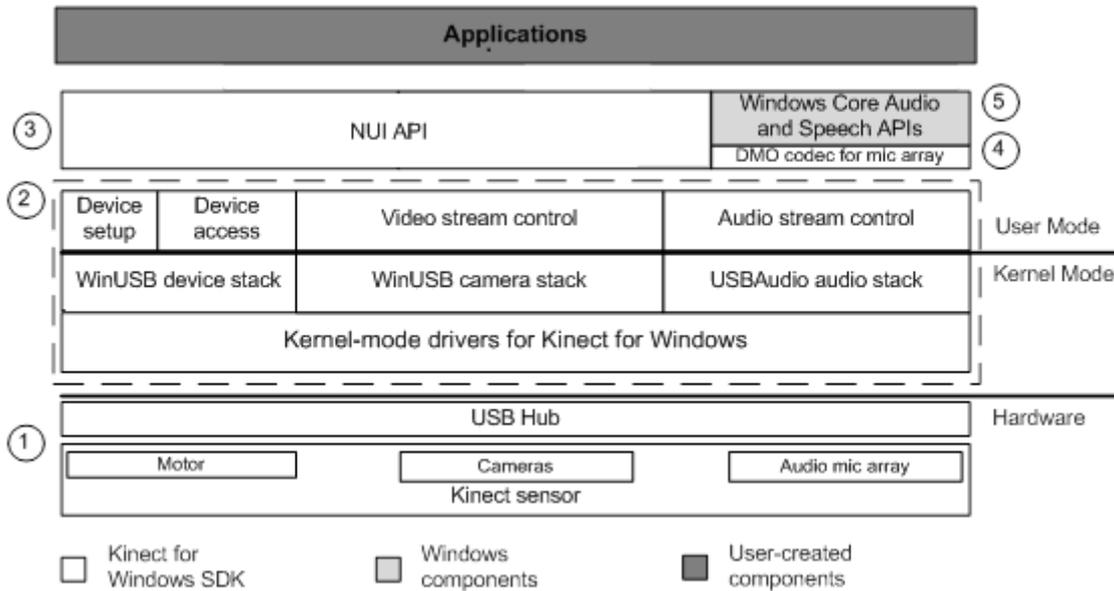
Cuál es el significado de cada componente, el mismo se explica a continuación:

- 1. Sensores de profundidad 3-D:** Los sensores tridimensionales hacen un seguimiento de cuerpo dentro del área de juego.[19]
- 2. Cámara RGB:** Una cámara RGB (rojo, verde, azul) ayuda a identificarlo y capta imágenes y videos del juego.[19]
- 3. Varios micrófonos:** Se usa un conjunto de micrófonos en el borde frontal inferior del sensor Kinect para reconocimiento de voz y charla.[19]
- 4. Inclinación motorizada:** Un impulso mecánico en la base del sensor Kinect inclina de manera automática el sensor hacia arriba o abajo según sea necesario.[19]

2.5. ARQUITECTURA DE KINECT

Microsoft también proporciona una interpretación de la arquitectura en la que se basa Kinect, como se muestra (Ver Figura N° 3).

FIGURA N° 3 : ARQUITECTURA DE KINECT PARA WINDOWS



Fuente: <https://malenyabrego.wordpress.com/2014/04/05/kinect-para-la-arquitectura-de-windows>

Estos componentes incluyen los siguientes:

1. Hardware de Kinect – Los componentes de hardware, incluyendo el sensor de Kinect y el controlador USB a través del cual el sensor está conectado a la computadora. [6]
2. Drivers de Kinect – Los controladores de Windows para el Kinect, que se instalan como parte del proceso de instalación del SDK. Los drivers de Kinect son compatibles con:[6]
 - El conjunto de micrófonos Kinect como un dispositivo de audio en modo de núcleo que se puede acceder a través de las API de audio estándar de Windows.[6]
 - Audio y controles de transmisión de video para el streaming de audio y vídeo (color, profundidad, y el esqueleto).[6]

- Funciones de enumeración de dispositivos que permitan una aplicación para utilizar más de un Kinect.[6]
3. Componentes de Audio y Video
 - La interfaz natural de usuario para el seguimiento de esqueleto, de audio, y el color y la profundidad de imagen.[6]
 4. DirectX Media Object (DMO) para la formación de conjunto de micrófonos y localización de la fuente de audio.[6]
 5. De Windows 7 API estándar – El audio, voz y APIs multimedia de Windows 7, como se describe en el SDK de Windows 7 y el Microsoft Speech SDK. Estas API también están disponibles para aplicaciones de escritorio en Windows 8.[6]

2.6. EVOLUCIÓN DE KINECT

La evolución de Kinect durante los últimos años ha tomado un giro radical, las versiones existentes se enuncian a continuación:

2.6.1. KINECT 1.0

Aunque la tecnología que subyace al primer Kinect nace a partir de los desarrollos de software del estudio Rare y de la tecnología de captura de imágenes de la compañía israelí PrimeSense, será la combinación del equipo de Xbox con las investigaciones de Microsoft Research lo que posibilite su llegada al mercado. [21]

El dispositivo en forma de barra usaba un proyector infrarrojo y una cámara que escaneaban la escena y enviaban la información a un microchip especialmente preparado para capturar en tres dimensiones el movimiento de objetos y personas. A ellos se les unía una fila de micrófonos capaz de reconocer la voz del usuario. Todos estos elementos en

conjunto permitían la captura de movimiento en 3D junto al reconocimiento facial, de gestos y de voz (Ver Figura N° 4). [21]

FIGURA N° 4 : KINECT 1.0 XBOX 360



Fuente: <https://msdn.microsoft.com/es-es/library/windows/apps/hh761442.aspx>.

2.6.2. KINECT 2.0

La gran diferencia del nuevo Kinect respecto a su predecesor reside en la nueva cámara principal. La segunda generación del dispositivo de captura de movimientos incorpora una cámara time-of-flight (TOF) de alta resolución que permite al próximo Kinect de Xbox One capturar más detalles con gran precisión y mayor resolución. El nuevo modo de profundidad proporcionado por esta cámara TOF permite reproducir una escena con tres veces más fidelidad que el primer Kinect (Ver Figura N° 5). [21]

FIGURA N° 5 : KINECT 2.0 XBOX ONE



Fuente: <http://www.xatakawindows.com/xbox/la-evolucion-de-kinect-y-la-importancia-de-microsoft-research>

Kinect 2.0 distingue el esqueleto completo del usuario, la orientación de sus miembros, los músculos del cuerpo, y hasta el latido de su corazón.[21]

2.7. COMPARACIÓN ENTRE LAS VERSIONES DE KINECT

En resumen existen dos versiones de Kinect hasta la actualidad la versión 1.0 (Xbox 360) y la versión 2.0 (Xbox One) según lo ratifica Microsoft. Con respecto a la anterior versión, Kinect 2 incorpora muchas mejoras: (Ver Tabla N° 1)

TABLA N° 1 : COMPARACIÓN ENTRE VERSIONES DE KINECT

Funciones	Kinect 1 (Xbox 360)	Kinect 2 (Xbox One)
Resolución	640x480 30 fps 4:3	1920x1080 30 fps 16:9
Ángulos de visión	57 grados horizontal, 43 grados vertical	70 grados horizontal, 60 grados vertical
Distancia mínima de uso	1.82 metros	1.37 metros
IR Activo (visión nocturna)	No	Sí
Latencia	102 ms	20 ms
Ajuste manual del motor	Sí	No
Detección simultánea de personas	4	6
Puntos del cuerpo simultáneos	20	25
Detección de dedos y muñecas	No	Sí
Detección de músculos	No	Sí
Medidor de pulsaciones	No	Sí
Compatibilidad	Windows 7 y Windows 8/8.1	Windows 8/8.1 de 64 bits y Windows Embedded de 64 bits

Disponibilidad en lenguajes de programación	C#, C++, VB y JavaScript	C# y C++
Costos de Adquisición	\$150	\$300

Fuente: <http://computerhoy.com/noticias/hardware/asi-es-kinect-20-windows-pc-10937>.

2.8. KINECT EN APLICACIONES WEB

La integración de Kinect en aplicaciones web está revolucionando el mercado, debido a la facilidad de la utilización de este dispositivo desde cualquier browser con conexión a internet; actualmente no existen aplicativos validados por Microsoft que realicen este procedimiento.

Las aplicaciones web con Kinect muestran cómo implementar una interfaz de usuario habilitado para Kinect usando HTML5 y JavaScript en un navegador web. Este ejemplo utiliza protocolos de Internet para ofrecer flujos de sensor Kinect para el navegador web. [24]

2.9. RESULTADOS DE LA REVISIÓN DE LAS VERSIONES DE KINECT

En base a la revisión de las versiones de Kinect de la sección anterior, para el presente trabajo de tesis de grado, se ha seleccionado Kinect versión 1.0 (Xbox 360) para realizar la integración en una aplicación web se ha elegido este versionamiento de acuerdo con los siguientes criterios.

- Kinect 2.0 solamente soporta Windows 8/8.1 de 64 bits y Windows Embedded de 64 bits, mientras que Kinect 1.0 soporta desde Windows 7 lo que posibilita a los desarrolladores la fácil implementación.

- Además en Kinect 1.0 existen más lenguajes de programación en los cuales se puede desarrollar como C#, C++, VB y JavaScript, debido a que el Kinect 2.0 salió al mercado el 15 de Julio del 2014 y hasta el momento solo se puede desarrollar en C# y C++.
- Por último el precio de adquisición del Kinect 1.0 esta aproximadamente en los \$ 150, menor en comparación al Kinect versión 2.0 que esta alrededor de los \$300.

2.10. WEBSOCKET

WebSockets es una tecnología que hace posible abrir una sesión de comunicación interactiva entre el navegador del usuario y un servidor. Con esta API, puedes enviar mensajes a un servidor y recibir respuestas por eventos sin tener que consultar al servidor.[20]

2.10.1. WEBSOCKET EN LA ACTUALIDAD

WebSocket sigue siendo una tecnología joven y no está implementada completamente en todos los navegadores. Sin embargo, actualmente puedes utilizar WebSocket con las bibliotecas que usan una de las alternativas mencionadas anteriormente si WebSocket no está disponible. Una biblioteca que se ha hecho muy popular en este dominio es socket.io, que viene con una implementación cliente-servidor del protocolo e incluye alternativas (socket.io no es compatible con mensajes binarios a fecha de febrero de 2012). También hay soluciones comerciales como PusherApp, que se puede integrar fácilmente en cualquier entorno web con un API HTTP que envíe mensajes WebSocket a los clientes. Debido a la solicitud HTTP extra, siempre habrá un exceso en comparación con el WebSocket puro.[25]

2.10.2. USOS DEL WEBSOCKET

Utiliza WebSocket siempre que necesites una conexión casi a tiempo real y de latencia baja entre el cliente y el servidor. Ten en cuenta que esto podría significar tener que replantearte cómo has desarrollado tus aplicaciones de servidor, adoptando un nuevo enfoque en tecnologías como las colas de eventos. Estos son algunos ejemplos de casos prácticos:[25]

- Juegos online multijugadores
- Aplicaciones de chat
- Rotativos de información deportiva
- Actualizaciones en tiempo real de las actividades de tus amigos[25]

2.10.3. CONEXIÓN DE WEBSOCKET

Para establecer una conexión WebSocket, se intercambia un protocolo de enlace de conexión específico, basado en HTTP, entre el cliente y el servidor. Si se realiza correctamente, el protocolo de nivel de aplicación se "actualiza" de HTTP a WebSockets, usando la conexión TCP establecida anteriormente. Una vez que esto ocurre, HTTP queda totalmente fuera del juego. Cualquiera de los extremos puede enviar o recibir los datos mediante el protocolo WebSocket en cualquier momento, hasta que se cierre la conexión WebSocket.[20]

2.11. HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE - HTML 5

HTML5 es la última evolución de la norma que define HTML. El término representa dos conceptos diferentes:[12]

- Uno se trata de una nueva versión del lenguaje HTML, con nuevos elementos, atributos y comportamientos.

- Dos un conjunto más amplio de tecnologías que permite a los sitios Web y a las aplicaciones ser más diversas y de gran alcance. Este conjunto se le llama HTML5 y amigos, a menudo reducido a sólo a HTML5.[12]

Diseñado para ser utilizable por todos los desarrolladores de Open Web, esta página referencia a numerosos recursos sobre las tecnologías de HTML5, que se clasifican en varios grupos según su función.[12]

- Semántica: Permite describir con mayor precisión cuál es su contenido.
- Conectividad: Permite comunicarse con el servidor de formas nuevas e innovadoras.
- Fuera de línea y almacenamiento: Permite a páginas web almacenar datos, localmente, en el lado del cliente y operar fuera de línea de manera más eficiente.
- Multimedia: Nos otorga un excelente soporte para utilizar contenido multimedia como lo son audio y video nativamente.
- Gráficos y efectos 2D/3D: Proporcionar una amplia gama de nuevas características que se ocupan de los gráficos en la web como lo son el lienzo 2D, WebGL, SVG, etc.
- Rendimiento e Integración: Proporcionar una mayor optimización de la velocidad y un mejor uso del hardware.
- Acceso al dispositivo: Proporciona APIs para el uso de varios componentes internos de entrada y salida de nuestro dispositivo.
- CSS3: Nos ofrece una nueva gran variedad de opciones para la sofisticación del diseño.[12]

2.12. AZURE

Azure es una plataforma informática y de servicios en Internet hospedada en centros de datos administrados o respaldados por Microsoft. Incluye muchas características independientes, con los correspondientes servicios para desarrolladores que se pueden utilizar por separado o conjuntamente.[22]

2.12.1. FLEXIBILIDAD DE AZURE

Azure admite cualquier sistema operativo, lenguaje, herramienta y marco, ya sea Windows, Linux, SQL Server, Oracle, C# o Java. Además, pone a su alcance lo mejor de los ecosistemas de Windows y Linux, por lo que puede crear excelentes aplicaciones y servicios que funcionan con cualquier dispositivo.[23]

CAPÍTULO III

3. SISTEMA URIEL CON INTEGRACIÓN DE KINECT

En esta sección se detalla el desarrollo de una aplicación web integrando Kinect, para lo cual primero se detalla la arquitectura del sistema, para la implementación del mismo para la Fundación Jóvenes Contra el Cáncer.

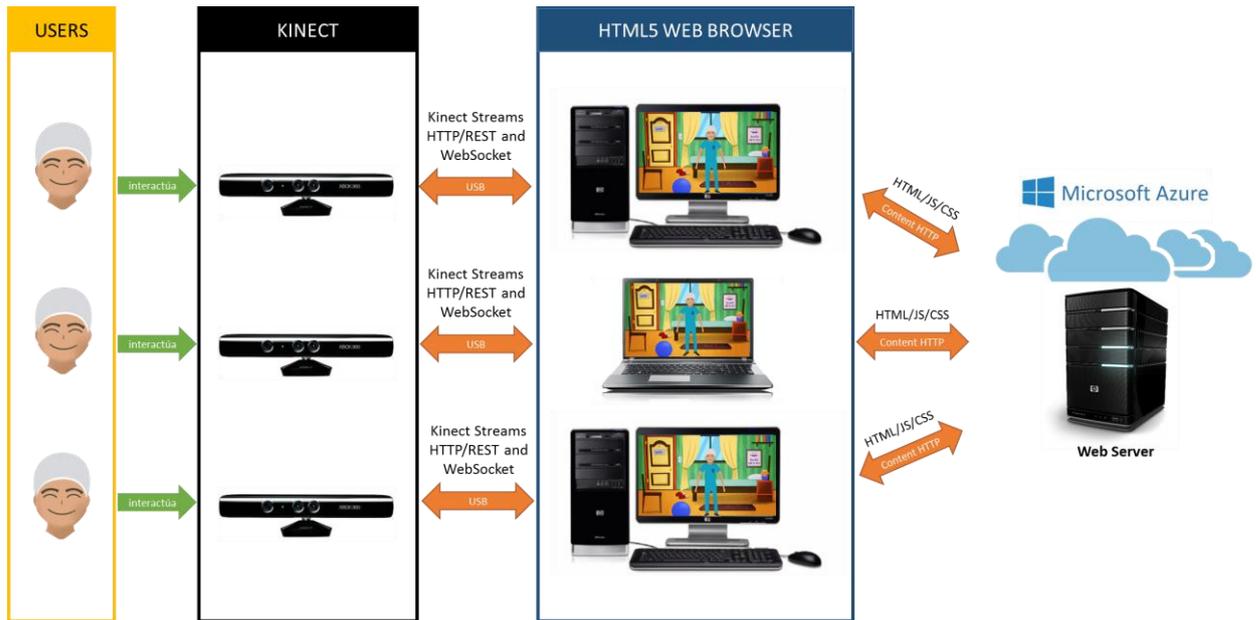
Seguidamente se detalla la integración de la aplicación web con Kinect para la Fundación Jóvenes Contra el Cáncer ya que para la solución se requiere aplicar a la rehabilitación psicológica de niños con cáncer en vista que esta no existe se procedió al desarrollo de dicho sistema.

3.1 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Es primordial definir la arquitectura del sistema que consta en la integración de Kinect en una aplicación web para así poder analizar cada una de sus etapas y llegar a nuestro objetivo, por lo tanto, se presenta la Arquitectura que consta de dos etapas (Ver Figura N° 6). La primera etapa se la define como la integración del dispositivo Kinect la misma que llega a ser el núcleo de la aplicación web.

La segunda etapa se la define como la interacción de la aplicación web con el web server el cual se encuentra alojado en la nube (Microsoft Azure) y de esta manera la aplicación esté disponible para todos los usuarios desde la web mediante el web browser de cualquier computador.

FIGURA N° 6 : ARQUITECTURA DEL SISTEMA



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.2 ESTÁNDAR PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE

Para la integración de Kinect en una aplicación web mediante la creación del sistema Uriel se ha usado ISO/IEC 9126 siendo un estándar internacional para la evaluación de la calidad del software que indica las características de calidad y los lineamientos para su uso.

El estándar identifica 6 atributos clave de calidad como: funcionalidad, confiabilidad, usabilidad, eficiencia, facilidad de mantenimiento y portabilidad.

Para lo cual se define que con el sistema Uriel tenemos en

Funcionalidad: Uriel presenta los 3 módulos para la rehabilitación psicológica, además de las funcionalidades de seguridad.

Confiabilidad: Uriel mantiene su nivel de prestación bajo condiciones establecidas al usar el dispositivo y a su vez sin usar Kinect aun la aplicación funciona.

Usabilidad: Uriel al usuario permite reconocer el concepto lógico de todas las funcionalidades de los módulos como: Alimentos, Ejercicios y Personaje generando facilidad en manejo y entendimiento.

Eficiencia: Uriel bajo condiciones establecidas al integrar un dispositivo de captura de movimiento, necesita a Kinect para el desempeño del software en conjunto.

Mantenibilidad: Uriel es compacto lo que permite la facilidad de extenderse y ser corregido a errores en el caso de existencia.

Portabilidad: Uriel es portable debido a que se puede transferir a otras plataformas.

3.3 ESTÁNDAR PARA LA INTERACTIVIDAD DEL SISTEMA

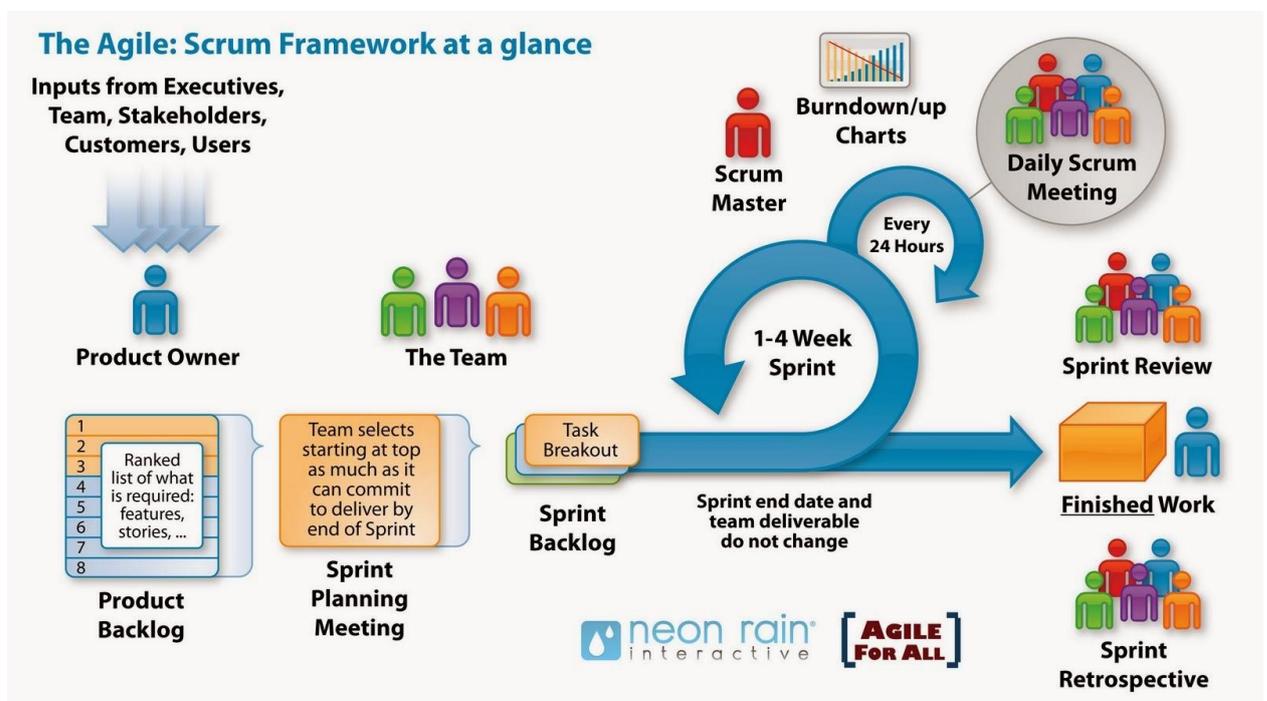
Para el desarrollo de Uriel se implementó la norma ISO 13407 donde define el proceso de diseño centrado en el usuario para sistemas interactivos. Uriel se caracteriza por:

- Involucrar activamente a los niños con cáncer en los módulos de Ejercicios, Alimentos y Personaje para la rehabilitación psicológica.
- Genera una apropiada distribución de las funciones entre los niños con cáncer y la tecnología por medio de la integración de Kinect, el dispositivo que permite detectar los movimientos con su respectiva manipulación por medio cuerpo de los niños.
- Uriel realizó la iteración de las soluciones de diseño, evaluando situaciones con las cuales el diseño fue refinado, después del sometiendo de pruebas del sistema con los niños con cáncer.
- Uriel usa el diseño multidisciplinario definido por la Psicóloga de la Fundación de Jóvenes contra el Cáncer, para crear prototipos iniciales de diseño adecuados para los niños con cáncer con expertos en interfaz natural

3.4 DESARROLLO DEL SISTEMA

Para el desarrollo de la aplicación web, se ha seleccionado la metodología SCRUM por ser un proceso ágil para desarrollar software, que centra su atención en las funcionalidades con más prioridad y que pueden ser ejecutadas en un periodo corto de tiempo, para analizar sus etapas de desarrollo se presenta la metodología Scrum (Ver Figura N° 7). Primero se analizan los requerimientos para luego construir el product Backlog estos a su vez se divide en Sprint backlog que tendrán una duración entre 4 a 12 semanas y así llegar a la etapa de revisión y entrega del Sprint.

FIGURA N° 7 : METODOLOGÍA SCRUM



Fuente: <https://www.softwaysolutions.com/blog/might-scrum-thing>

3.4.1 OBJETIVOS

A continuación se describe los aspectos primordiales para implementación del sistema tales como las personas involucradas, el problema que se va a solucionar, los usuarios y su alcance.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar la aplicación web integrando Kinect para aportar a la rehabilitación psicológica de niños con cáncer para la fundación “Jóvenes contra el cáncer”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar el análisis preliminar, de acuerdo con los requisitos identificados, aplicando metodologías que permitan modelar conceptualmente la solución óptima.
- Realizar el módulo vestibular para mejorar el equilibrio y postura de los niños.
- Realizar el módulo de nutrición para guiar a los niños a una correcta alimentación durante el proceso de sus terapias.
- Realizar módulo de superación personal para motivar a los niños a seguir luchando por sus vidas.

3.4.2 INVOLUCRADOS

Las personas involucradas en el desarrollo de este proyecto son: (Ver Tabla N° 2)

TABLA N° 2 : ROLES SCRUM

ROL	RESPONSABLE
Product Owner	Elena Escobar
Scrum Master	Ing. Fernando Mejía
Team	Edwin Llauca Cristian Espinoza

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la fundación jóvenes contra el cáncer requiere de un sistema interactivo que aporte a la recuperación psicológica de los niños que tienen cáncer, actualmente los procesos que existen son solo juegos de videos que en algunos casos no son aptos para niños, no dejan ningún tipo de mensaje y sobre todo no ayudan a su recuperación.

Frente a estas dificultades se ve la necesidad de implantar una aplicación web con módulos de entretenimiento y motivacionales que integra Kinect para mejorar la interacción y aportar en la recuperación psicológica de los niños con cáncer.

3.4.4 USUARIOS

En la Tabla N° 3 se visualizan los principales usuarios del sistema.

TABLA N° 3 : USUARIOS DEL SISTEMA

Usuario	Responsable	Descripción
Niños	Niños de la fundación Jóvenes contra el cáncer	Son los encargados de la manipulación de la aplicación web
Coordinadora General	Dra. Elena Escobar	Es el encargado de actualizar la información de la institución.

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.5 ALCANCE

El alcance de la solución queda definido en el Product Backlog el mismo que está contenido en el Anexo N° 2

3.4.6 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Se describen a continuación los factores relevantes del proyecto, necesarios para el desarrollo de la aplicación web.

3.4.7 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Se realizó la aplicación web para la fundación “Jóvenes contra el cáncer” la misma que permite a los niños con cáncer interactuar con los módulos de manera divertida usando Kinect y de esta manera aportar a su rehabilitación psicológica.

3.4.8. CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

- Sitio web rápido y de fácil acceso a través de la web.
- Uso de Kinect para una mayor interacción entre los niños y la aplicación web.
- Diseño de imágenes y escenarios llamativos que capturen la atención y que permita el desempeño ideal para los niños.
- Plataforma de ejecución: Windows.
- Escalable.

3.4.9 RIESGOS

El riesgo implica cambios de opinión, funciones, no se puede evitar e implica incertidumbre y pérdida cuando el riesgo se transforma en un problema. Para gestionar el riesgo se debe analizar los riesgos que podrían hacer que nuestro proyecto fracasara, proporcionándole una importancia a cada riesgo tomando en cuenta los tipos de riesgos que se pueden hallar en el desarrollo del sistema.

3.4.9.1 IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO

La identificación del riesgo es un proceso sistemático para describir las amenazas dentro del plan del proyecto. Identificados los riesgos conocidos y predecibles, el gestor del proyecto comienza a trabajar para evitarlos y controlarlos cuando sea posible.

Para la realización de este Proyecto se tomarán en cuenta tres tipos de riesgos: Riesgo del Proyecto (RP), Riesgo Técnico (RT) y Riesgo del Negocio (RN) dando una identificación a cada uno de los riesgos. (Ver Tabla N° 4)

TABLA N° 4 : IDENTIFICACIÓN DEL RIESGO

ID	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	CATEGORÍA	CONSECUENCIA
R1	Incumplimiento de los objetivos	Riesgo técnico	No concluir con el proyecto
R2	Incumplimiento del cronograma	Riesgo técnico	Retraso en la planificación
R3	Falta de comunicación entre el desarrollador y los usuarios	Riesgo del proyecto	Retraso en la planificación
R4	Problemas de acceso a las bases de datos	Riesgo del negocio	Retraso en el desarrollo del proyecto
R5	Insuficiente información para el desarrollo	Riesgo del Negocio	Retraso en el desarrollo del proyecto
R6	Interfaces mal diseñadas	Riesgo Técnico	Demora en la comprensión para la operación del software
R7	Insatisfacción de los usuarios	Riesgo Técnico	Producto software mal desarrollado
R8	Falta de disponibilidad del personal	Riesgo del Negocio	Errores en el desempeño del software

R9	Modificación de los requerimientos constantemente por parte de los usuarios.	Riesgo del Proyecto	Retraso Incremento de costos
R10	Interfaces complejas o fuera de contexto con el sistema	Riesgo Técnico	Dificultad en el uso del sistema por parte del usuario
R11	Que no se cumpla con los tiempos establecidos para el desarrollo del proyecto	Riesgo de Proyecto	Retraso en las etapas de desarrollo
R12	No elegir adecuadamente las herramientas de desarrollo	Riesgo Técnico	Software de mala calidad

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

En la siguiente Tabla N° 5 se evalúa la probabilidad del riesgo de acuerdo a su magnitud.

TABLA N° 5 : PROBABILIDAD DE RIESGOS

ID	PROBABILIDAD
R1	10%
R2	50%
R3	75%
R4	25%
R5	60%
R6	70%
R7	40%
R8	25%
R9	40%
R10	40%

R11	35%
R12	15%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.9.2 CATEGORIZACIÓN DEL RIESGO

El criterio considerado para la categorización del riesgo, es la severidad con la que podrán afectar al correcto desarrollo del proyecto en caso de uno de los riesgos se haga realidad. Por lo que se podrá mayor empeño a aquellos riesgos que afecten directamente al cronograma de trabajo.

3.4.9.3 VALORACIÓN DE LA PROBABILIDAD

A continuación se realiza una valoración de las prioridades mediante rangos con sus respectivos valores. (Ver Tabla N° 6)

TABLA N° 6 : VALORACIÓN DE PRIORIDAD

Rango de Probabilidad	Descripción	Valor
1% - 33%	Baja	1
33% - 60%	Media	2
67% - 99%	Alta	3

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.9.4 VALORACIÓN DEL IMPACTO

El impacto que puede ocasionar ciertos problemas en el proyecto se evalúa mediante la siguiente tabla. (Ver Tabla N° 7)

TABLA N° 7 : VALORACIÓN DE IMPACTO

Impacto	Retraso	Impacto Técnico	Impacto en costo	Valor
Bajo	1 semana	Ligero impacto en el desarrollo del proyecto	< 1 %	1
Moderado	2 semana	Moderado efecto en el desarrollo del proyecto	< 7 %	2
Alto	1 mes	Severo efecto en el desarrollo del proyecto	< 15 %	3
Crítico	> 1 mes	Proyecto no puede ser culminado	< 20 %	4

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.9.5 VALORACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DEL RIESGO

La siguiente tabla contribuirá para la toma de decisiones de forma rápida y eficaz ya que los riesgos están categorizados mediante colores. (Ver Tabla N° 8)

TABLA N° 8 : VALORACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DEL RIESGO

EXPOSICIÓN DEL RIESGO	VALOR	COLOR
Baja	1 o 2	Verde
Media	3 o 4	Amarillo
Alta	≥ 5	Naranja

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.9.6 DETERMINACIÓN DE LA PROBABILIDAD DEL RIESGO

A continuación se presenta la probabilidad del riesgo. (Ver Tabla N° 9)

TABLA N° 9 : PROBABILIDAD DEL RIESGO

Identificación	Probabilidad			Impacto		Exposición al riesgo	
	%	Valor	Probabilidad	Valor	Impacto	Valor	Expo
R4	25	3	Alta	4	Critico	9	Alta
R9	40	3	Alta	4	Crítico	6	Alta
R1	10	2	Media	3	Alto	8	Alta
R7	49	2	Media	3	Alto	7	Alta
R5	60	3	Media	1	Bajo	3	Media
R6	70	2	Media	2	Moderado	3	Media
R10	40	2	Media	2	Moderado	3	Media
R8	25	2	Media	2	Moderado	1	Baja
R3	75	1	Media	1	Bajo	2	Baja
R2	50	1	Baja	2	Moderado	1	Baja
R12	15	1	Baja	1	Bajo	2	Baja

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.9.7 PLAN DE REDUCCIÓN, SUPERVISIÓN Y GESTIÓN DEL RIESGO

Se realizó el plan de reducción, supervisión y gestión del riesgo, de cada uno de los riesgos identificados los mismos que se presenta en el ANEXO N° 1.

3.4.10 RECURSOS FÍSICOS

3.4.10.1 HARDWARE

En la Tabla N° 10 se visualiza el hardware utilizado para desarrollar el sistema.

TABLA N° 10 : HARDWARE UTILIZADO

Cantidad	Descripción
1 Laptop	- Intel(R) Core(TM) i5-3337U CPU @ 1.80 GHz. - 6 Gb de RAM - Sistema Operativo de 64bits Windows 8.
1 Laptop	- S.O Windows 7 - Procesador Intel Core 2 Duo - Disco 350 Gb - Memoria 2GB
1 Kinect for Windows	- sensor de profundidad - cámara RGB - array de micrófonos - sensor de infrarrojos (emisor y receptor) - capturar el esqueleto humano y reconocerlo.

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.10.2 SOFTWARE

En la Tabla N° 11 se observa el software necesario para desarrollar el sistema.

TABLA N° 11 : SOFTWARE UTILIZADO

SOFTWARE	DESCRIPCIÓN
Visual Studios 2013	IDE para el desarrollo del sistema

SQLServer 2012	Sistema para la gestión de bases de datos
Power Designer	herramienta para el análisis, diseño inteligente y construcción sólida de una base de datos

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

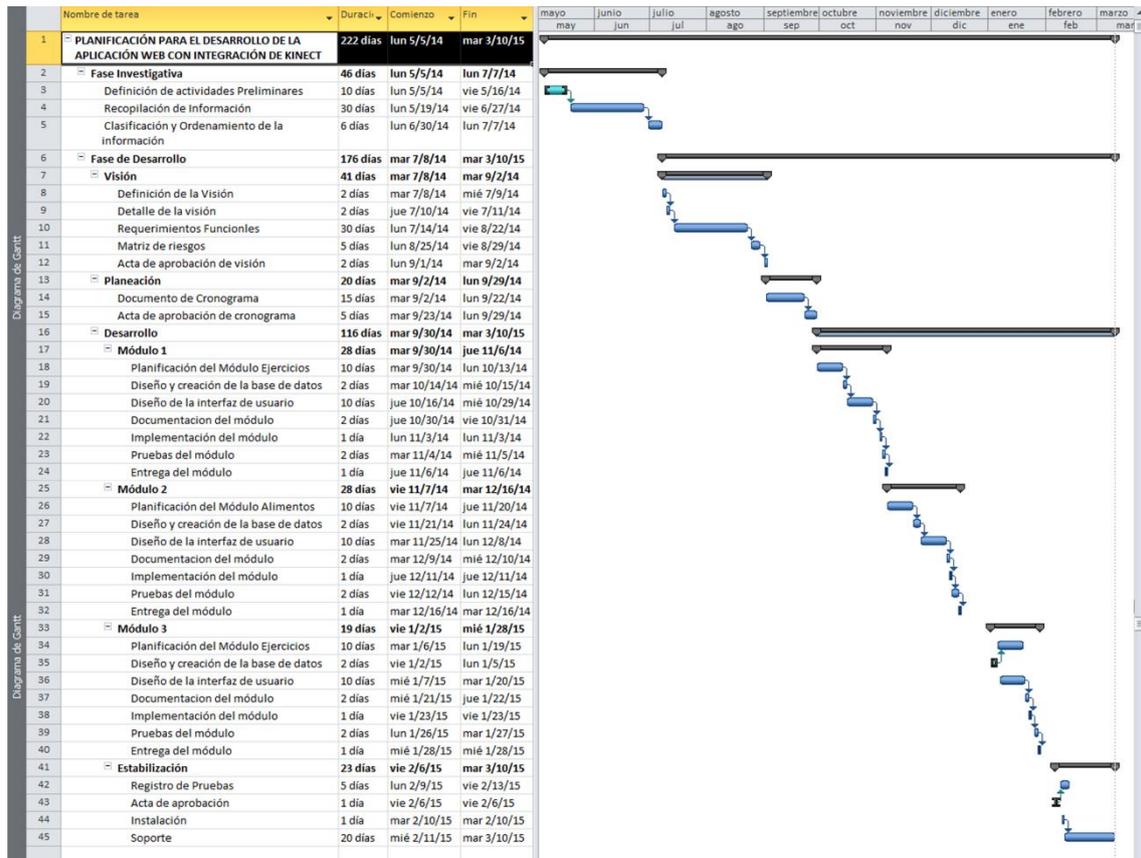
3.4.11 PLANIFICACIÓN

Esta fase se realiza la preparación de la especificación funcional, diseño conceptual. El proceso de planificación juega un papel muy importante al momento de elaborar un proyecto, por lo cual la construcción de un plan ayuda a refinar dichas actividades hasta llegar a la eficiencia requerida.

3.4.11.1 DIAGRAMA GANTT

A continuación se describe el Diagrama Gantt que describe las etapas para el desarrollo del Proyecto. (Ver Figura N° 8).

FIGURA N° 8 : PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO



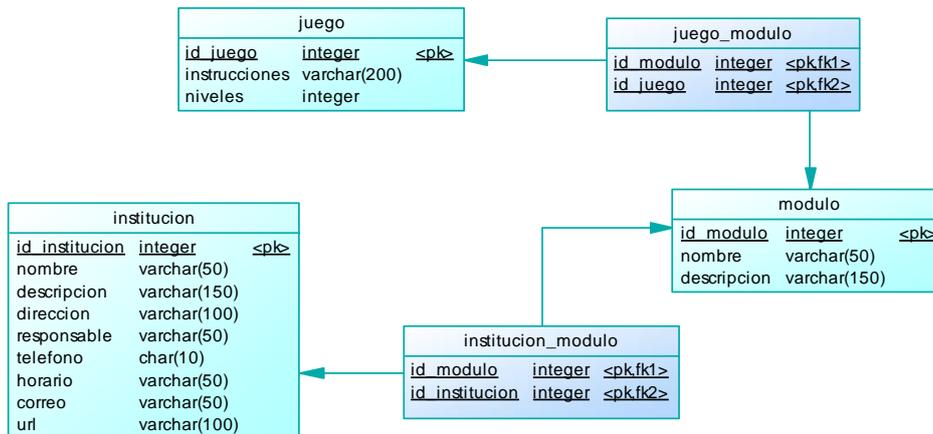
Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.12 DISEÑO CONCEPTUAL

3.4.12.1 BASE DE DATOS DEL SITIO WEB

A continuación se describe el Diseño de la Base de Datos de la aplicación web. (Ver Figura N° 9).

FIGURA N° 9 : ESQUEMA DE LA BASE DE DATOS



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.12.2 DICCIONARIO DE DATOS

A continuación se presenta el diccionario de datos de las entidades utilizadas en las tablas (Ver Tabla N° 12, Tabla N° 13, Tabla N° 14).

TABLA N° 12 : DICCIONARIO DE DATOS DE LA ENTIDAD INSTITUCIÓN

Name	Data Type	Length	M	P	D
id_institucion	Integer		X	X	X
Nombre	Variable characters (50)	50	X		X
Descripción	Variable characters (150)	150	X		X
Dirección	Variable characters (100)	100	X		X
responsable	Variable characters (50)	50	X		X
Teléfono	Characters (10)	10			X
horario	Variable characters (50)	50			X
correo	Variable characters (50)	50			X
url	Variable characters (100)	100			X

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

TABLA N° 13 : DICCIONARIO DE DATOS DE LA ENTIDAD MÓDULO

Name	Data Type	Length	M	P	D
id_modulo	Integer		X	X	X
nombre	Variable characters (50)	50	X		X
descripcion	Variable characters (150)	150	X		X

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

TABLA N° 14 : DICCIONARIO DE DATOS DE LA ENTIDAD JUEGO

Name	Data Type	Length	M	P	D
id_juego	Integer		X	X	X
instrucciones	Variable characters (200)	200	X		X
niveles	Integer		X		X

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.13 ESTANDARIZACIÓN DE VARIABLES

Para el desarrollo del proyecto se utilizó el estándar CamelCase tanto para la estandarización de los nombres de los objetos de la página web como también para las clases y atributos (Ver Tabla N° 15).

TABLA N° 15 : ESTANDARIZACIÓN DE PÁGINAS WEB

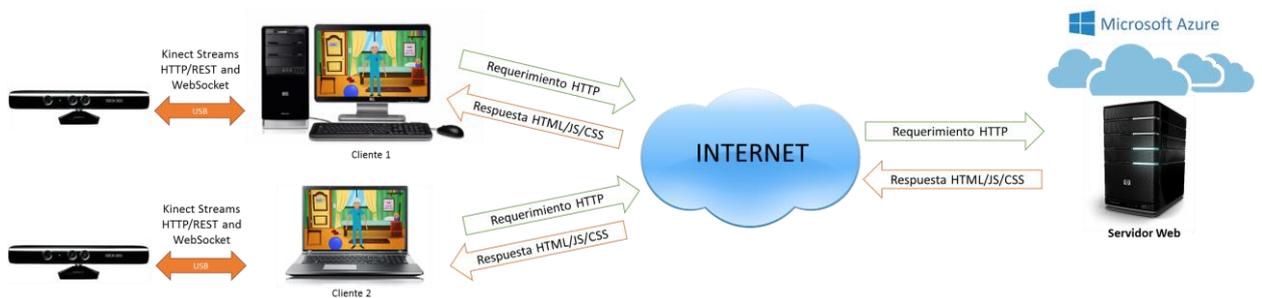
Nombre páginas	Nombre de páginas
Nombre de tipo button	btn + Nombre del boton
Nombre de tipo image	img + Nombre de la imagen

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.14 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La arquitectura del sistema no puede faltar en el desarrollo de la aplicación web con integración de kinect ya que es de vital importancia para los niños que padecen cáncer, por ende se ha desarrollado la arquitectura que se muestra (Ver Figura N° 10).

FIGURA N° 10 : ARQUITECTURA DEL SISTEMA INTEGRACIÓN DE KINECT EN UNA APLICACIÓN WEB



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.15 EVALUACIÓN

Se describe la escala de valoración para los requerimientos de los usuarios. (Ver Tabla N° 16).

TABLA N° 16 : ESCALA DE VALORACIÓN DE LOS REQUISITOS

Escala de valoración de requisitos			
1-2	3-4	5-7	8-10
Muy Bajo	Bajo	Medio	Alto
Estaciones			

Valoración	Horas
------------	-------

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.16 REQUERIMIENTOS

Se han identificado 7 Requerimientos, los cuales se presentan en la tabla denominada PRODUCT BACKLOG según la metodología.

Estos requerimientos fueron priorizados y evaluados su duración por horas, dándole un valor de complejidad entre Alto, Medio, Bajo y Muy bajo como se presenta en la Tabla (Ver Tabla N° 17).

Una vez realizado el Product Backlog se ha determinado que proyecto tiene una duración de 640 horas, con una estimación de complejidad = Medio según la mediana obtenía del Product Backlog

3.4.17. PRODUCT BACKLOG

A continuación se describe los 7 requerimientos del usuario, cuya estimación de desarrollo está en horas.

TABLA N° 17 : PRODUCT BACKLOG

ID	Descripción	Valor	0-10	Estimación
RQ 1	Como coordinadora general requiero realizar rehabilitación física mediante movimientos corporales por medio de un juego	Alto	10	160

RQ 2	Como coordinadora general requiero la generación de aprendizaje de hábitos alimenticios adecuados por medio de un juego	Alto	10	160
RQ 3	Como coordinadora general requiero se proporcione motivación de las actividades que les gustaría realizar por medio de un juego	Alto	10	160
RQ 4	Como coordinadora general requiero se visualice la información de la institución.	Medio	6	50
RQ 5	Como coordinadora general requiero el uso de imágenes adecuadas para niños de 6 a 11 años.	Medio	6	30
RQ 6	Como coordinadora general requiero que la aplicación genere voz para mayor entendimiento de los niños.	Medio	7	40
RQ 7	Como coordinadora general requiero que la aplicación unifique las opciones del sistema.	Medio	6	40
				640 horas

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.18 DESARROLLO

Para el desarrollo se ha dividido el Product Backlog en 2 Sprit Backlog los cuales tienen una duración entre 4 a 12 semanas teniendo en cuenta que se laboró 8 horas diarias.

3.4.18.1 SPRINT BACKLOG 1

En la siguiente tabla se muestra el Sprint Backlog 1 con sus respectivas historias. (Ver Tabla N° 18).

TABLA N° 18 : SPRINT BACKLOG 1

Sprint Backlog: 1

Fecha: 12 Agosto del 2014

Id	Historia de Usuario	Prioridad	Valor	Estimación	Responsables
RQ 1	Como coordinadora general requiero realizar rehabilitación física mediante movimientos corporales por medio de un juego	Alto	10	160	Edwin Llauca
RQ 2	Como coordinadora general requiero la generación de aprendizaje de hábitos alimenticios adecuados por medio de un juego	Alto	10	160	
RQ 3	Como coordinadora general requiero se proporcione motivación de las actividades que les gustaría realizar por medio de un juego	Alto	10	160	Cristian Espinoza
			Total	480 horas	

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.4.18.2 HISTORIAS DE USUARIO

El Sprint Backlog 1 cuenta con 3 historias de usuario de las cuales se presenta el desarrollo de cada una de ellas. (Ver Tabla N° 19).

- **HU 1:** Como coordinadora general requiero realizar rehabilitación física mediante movimientos corporales por medio de un juego.

TABLA N° 19 : HISTORIA DE USUARIO 1

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 1	Nombre Historia: Creación del módulo “Ejercicios”
Usuario: Coordinadora general	Sprint Backlog Asignado: 1
Fecha inicio: 12/08/2014	Fecha fin: 12/09/2014
Descripción: Como coordinadora general requiero realizar rehabilitación física mediante movimientos corporales por medio de un juego.	

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Tareas de Ingeniería de la Historia 1

En la historia 1 se identificaron 3 tareas de ingeniería que deberán desarrollarse dentro de las fechas que fueron establecidas.

Las tarea de ingeniería contiene información sobre: el número de sprint al que ha sido asignada, el número de tarea de ingeniería , el nombre de la historia de usuario a la que pertenece, el nombre de la tarea de ingeniería que se está realizando, el tipo de tarea que representa, el nombre de la persona responsable, la fecha inicial y fecha final que toma realizar la tarea de ingeniería, la descripción de lo que se está realizando en la tarea y las pruebas de aceptación que se realizan en dicha tarea de ingeniería. (Ver Tabla N° 20).

- **Tarea de Ingeniería 1:** Crear la tabla de modulo en la base de datos

TABLA N° 20 : TAREA DE INGENIERÍA 1

TAREA DE INGENIERÍA	
Número de Tarea: 1	Historia Relacionada: HU 1
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero realizar rehabilitación física mediante movimientos corporales por medio de un juego (Anexos)	
Nombre de la Tarea: Creación de tabla modulo en la base de datos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Edwin Llauca
Fecha Inicio: 12/08/2014	Fecha Fin: 15/08/2014
Descripción: Para la creación de la tabla modulo se debe realizar un análisis previo.	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tabla creada en la base de datos. 	

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Como resultado de la tarea realizada se obtuvo la tabla creada en la base de datos.

Las Historias de Usuarios del Sprint Backlog 1 y del Sprint Backlog 2 se pueden observar en ANEXO 2.

3.5 IMPLEMENTACIÓN

La implementación del sistema se lo realizó de la siguiente manera:

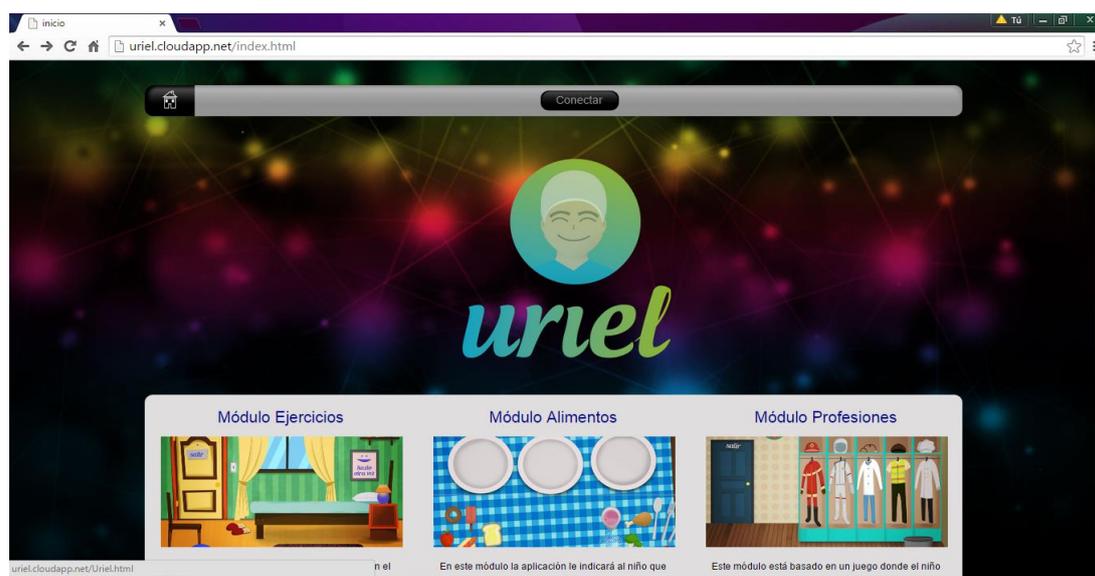
- Desarrollo de una aplicación Web “URIEL” basada en la metodología planteada.
- Desarrollo de una aplicación servidor.”

3.5.1 IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB

Para el desarrollo de la aplicación web se utilizó el lenguaje de programación HTML5, CSS3 y javascript a través del IDE de Visual Studio la misma que permitió desarrollar y ejecutar la aplicación web propuesta. Se utilizó la tecnología Windows Azure para poder desplegar la aplicación web.

La aplicación permite conectarse con los módulos de Uriel y a demás poder observar la información de nuestras instituciones aleadas como en este caso la Fundación “Jóvenes contra el cáncer” (Ver Figura N° 11).

FIGURA N° 11 : PÁGINA DE INICIO APP WEB



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

3.5.1.1 MÓDULO EJERCICIOS

Este módulo está relacionado directamente con el equilibrio y la postura de los niños combinando movimientos de brazos.

La aplicación le indica mediante audio (voz) y gráficos (instrucciones) que movimientos debe hacer el niño como por ejemplo mover los brazos en sentido horizontal o vertical.

Cuenta con un escenario apropiado para los movimientos de los niños como se puede observar en el ANEXO 2.

Los niños se paran frente al Kinect y la aplicación web indica por audio que movimiento debe realizar si el movimiento del niño es correcto le indicará que su movimiento fue correcto y empieza un random para indicar el siguiente movimiento. El juego consta de 8 movimientos una vez finalizado los niños pueden volver a repetir el juego a regresar al menú.

3.5.1.2 MÓDULO ALIMENTOS

En este módulo la aplicación le indicará al niño que alimentos son los más recomendables digerir en su desayuno, almuerzo y cena para lo cual el niño tendrá que seleccionar los alimentos de una lista y clasificarlos para cada comida. Ver ANEXO 2.

Cuando el plato de la comida se llene la aplicación web mediante audio le indicara si los alimentos que selecciono para esa comida son recomendables o no. Una vez que se hallan llenado los platos de las tres comidas (desayuno, almuerzo y cena) los niños pueden volver a repetir el juego a regresar al menú.

3.5.1.3 MÓDULO PROFESIONES

Este módulo está basado en un juego donde el niño podrá seleccionar la profesión que desee y el personaje se vestirá de la profesión seleccionada a la vez que la aplicación envía audio donde narra la misión de la profesión. Esto hará que realcen el ánimo a este tipo de niños para hacerles comprender que aún hay muchas cosas por las cuales ellos deben luchar por sus vidas.

El escenario es colorido con imágenes que atraen a los niños como se puede apreciar en el ANEXO 2.

Este módulo cuenta con 5 profesiones para interactuar y cuando el niño desee puede regresar al menú.

3.5.2. IMPLEMENTACIÓN DE LA APLICACIÓN SERVIDOR

La aplicación servidor de Kinect permite establecer conexión de la Web con el dispositivo Kinect conectándose por medio de websocket, habilitando el puerto para la comunicación bidireccional entre el dispositivo y el sistema web Uriel, implementando así la integración entre las partes, siendo este un complemento necesario para dicha unión.

La aplicación (Ver Figura N° 12) contiene internamente clases y métodos que comunican la detección del esqueleto para comunicarse al acceder a la página de Uriel, para luego ser procesada e interpretada la información desde código fuente realizada en C# hacia el Javascript de la web. (Ver Figura N° 12).

FIGURA N° 12 : APLICACIÓN SERVIDOR



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

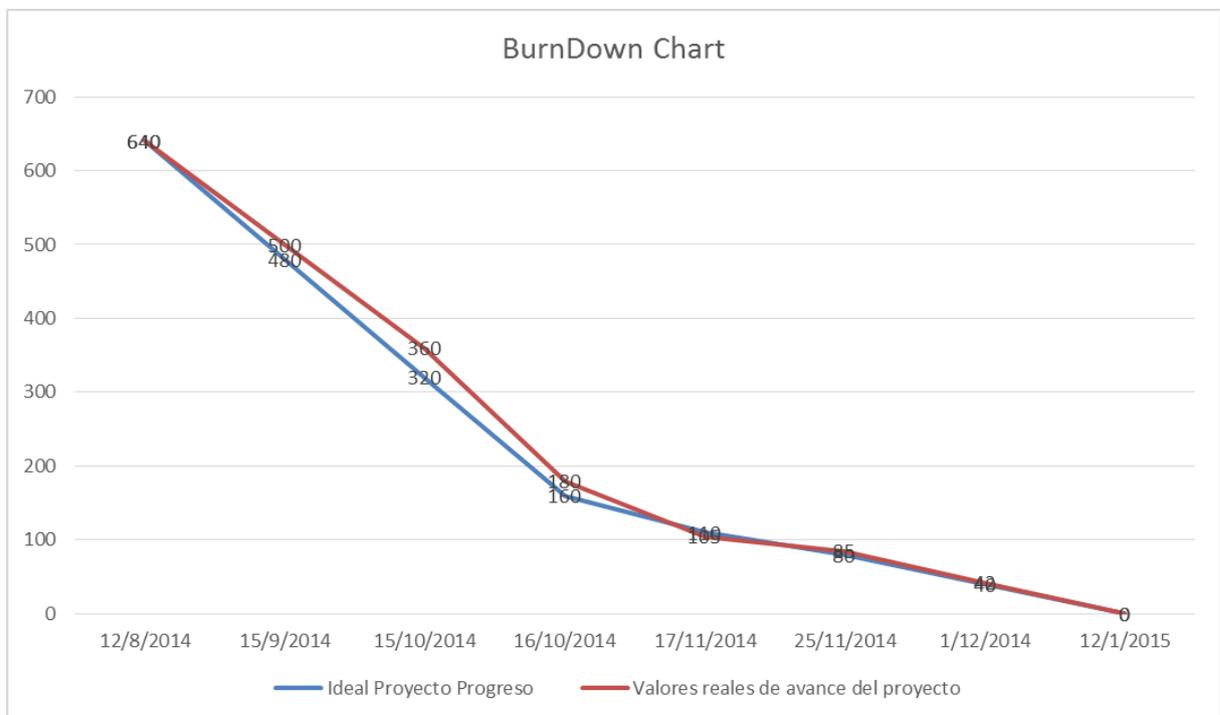
3.6 INFORME BURNDOWN CHART

El informe BurnDown Chart, describe de forma gráfica como se ha ido desarrollando cada una de las etapas de la arquitectura descrita en el punto 3.1. (Arquitectura del sistema) que se dividió en dos partes, el desarrollo de la aplicación web y la integración

de Kinect en esta aplicación web; además indicarnos si se cumplió con la planificación realizada al inicio de la implementación (Ver Figura N° 13).

Por consiguiente, se presenta el Figura N° 13 con dos líneas; la azul es la línea ideal en la cual se desarrolló la planificación y la línea roja que representa como realmente se fue avanzando. En el eje X que muestra el rango de fechas desde cuando inicio que en nuestro caso fue el 12 de agosto del 2014 hasta su culminación que fue el 12 de enero de 2015 y en el eje Y representa el número de horas planificadas de forma descendente iniciando en 640 y culminando en 0 que fue la finalización del proyecto. (Ver Figura N° 13).

FIGURA N° 13 : BURNDOWN CHART



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

CAPÍTULO IV

4. GUÍA PARA INTEGRACIÓN DE KINECT EN UNA APLICACIÓN WEB

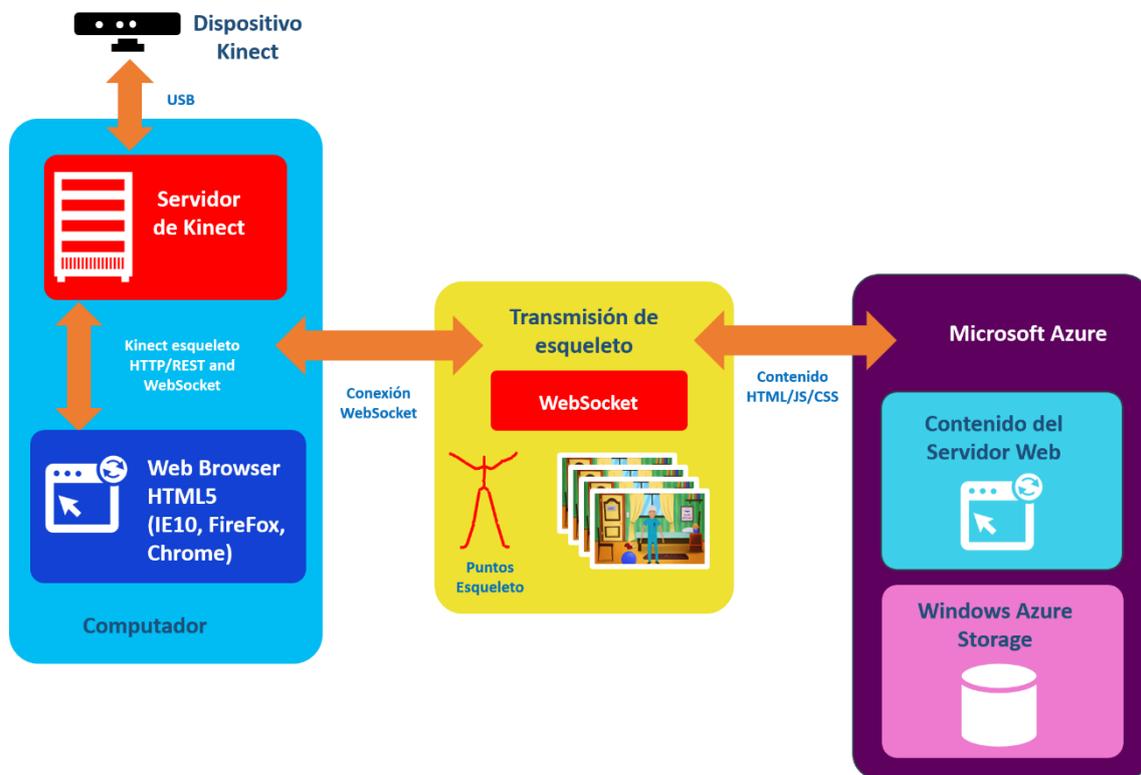
En este punto se realiza la implementación de la guía para integrar Kinect en una aplicación web, para lo cual es necesario detallar la arquitectura de funcionamiento del sistema. Seguido se detalla la configuración de Azure para crear la máquina virtual en Windows Server 2012 con Visual Studio Ultimate 2013 Update 3.

Adicionalmente el acceso desde escritorio remoto a la máquina virtual conjuntamente la configuración de extremos es decir de los puertos, también la instalación del SDK de Kinect con el código fuente para la conexión del dispositivo Kinect a la aplicación web. Para mejor entendimiento se explica también la lógica de generación de puntos del esqueleto detectados y mostrados en el Sistema Uriel.

4.1. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Es de gran importancia definir la arquitectura del Sistema Uriel que integra a Kinect en la web para así llegar a analizar cada una de las etapas y completar con el objetivo, por lo tanto, se presenta la arquitectura, consta de un servidor Kinect para establecer la conexión del USB, para luego enviar la información del esqueleto al Web Browser del computador, esta información de los puntos del esqueleto son transmitidos a la web en contenido HTML 5 por JavaScript al servidor de Azure para ser interpretados. (Ver Figura N° 14).

FIGURA N° 14 : ARQUITECTURA DEL SISTEMA INTEGRADO CON KINECT



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.2. CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR WEB

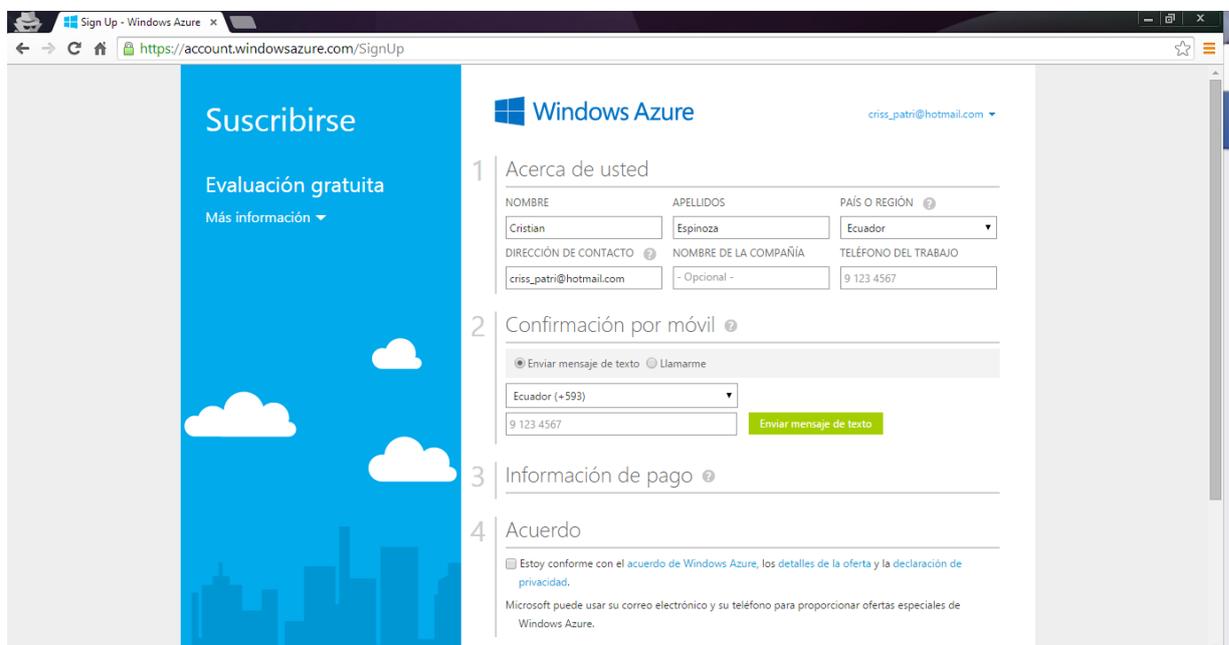
Para la configuración del servidor Windows Server 2012 sobre la plataforma Microsoft Azure es necesario seguir los pasos realizados a continuación, para configurar el servidor Windows Server 2012 del Sistema siendo especificados para el funcionamiento de la integración de Kinect.

4.2.1. ACCESO AL PORTAL DE AZURE

Ingresamos al portal de Administración de Microsoft Azure <https://manage.windowsazure.com/>, si no se cuenta con una suscripción, se puede optar por una evaluación gratuita de 30 días.

Inmediatamente que consigamos una suscripción, iniciamos sesión con nuestras credenciales de correo electrónico, que tuvimos que haber ingresado cuando creamos la cuenta en el portal. (Ver Figura N° 15).

FIGURA N° 15 : PORTAL DE MICROSOFT AZURE

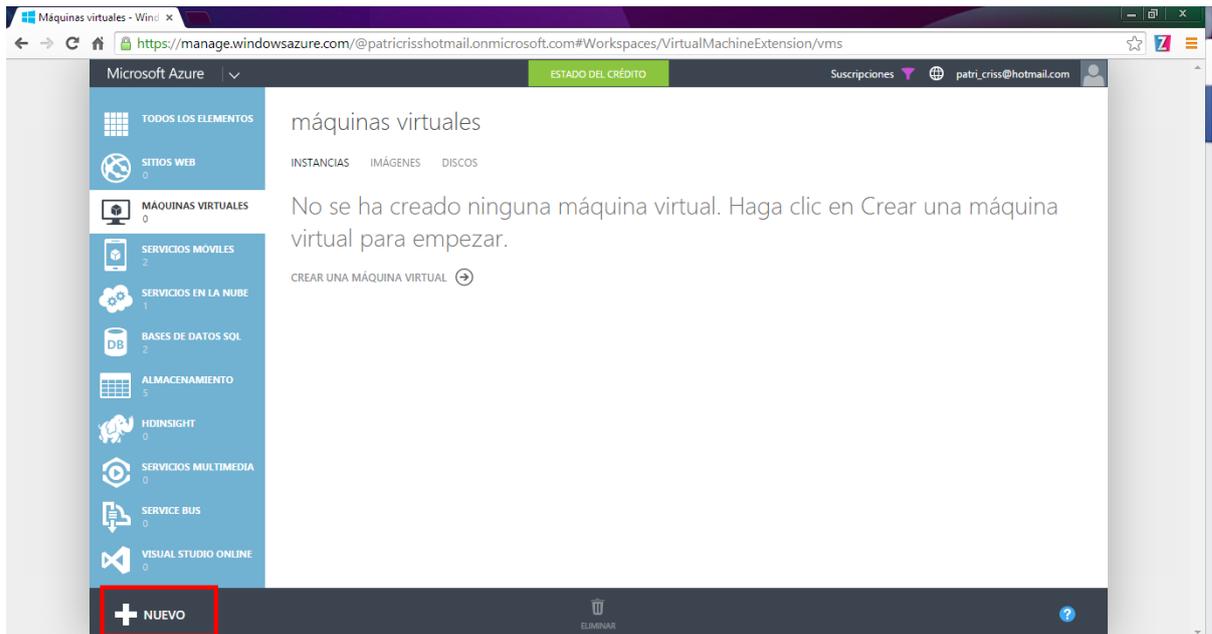


Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.2.2. CONFIGURACIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL

Una vez ingresado al portal, se procede a crear una máquina virtual que será nuestro servidor, para ello damos clic en la parte inferior donde dice + **Nuevo** de inmediato se despliega un menú. (Ver Figura N° 16).

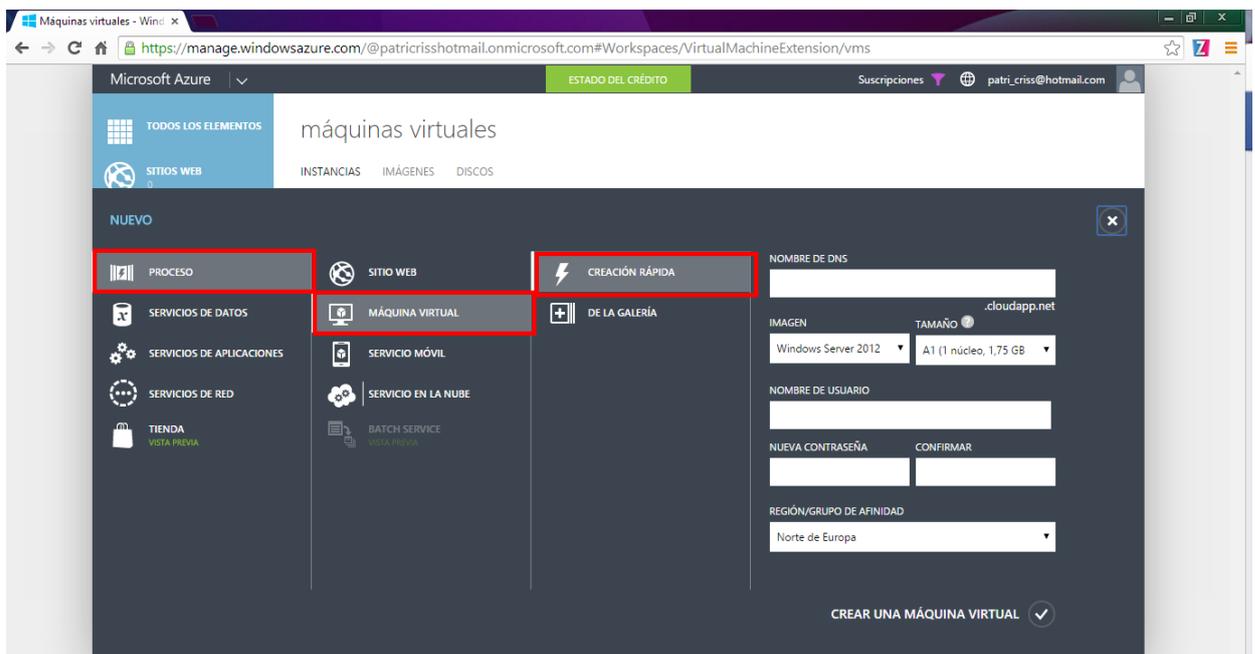
FIGURA N° 16 : CREAR MÁQUINA VIRTUAL EN MICROSOFT AZURE



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Seleccionamos la primera opción **Proceso**, luego **Máquina Virtual**, existen dos formas para crear la máquina virtual de **Creación rápida** y desde la **Galería**. (Ver Figura N° 17).

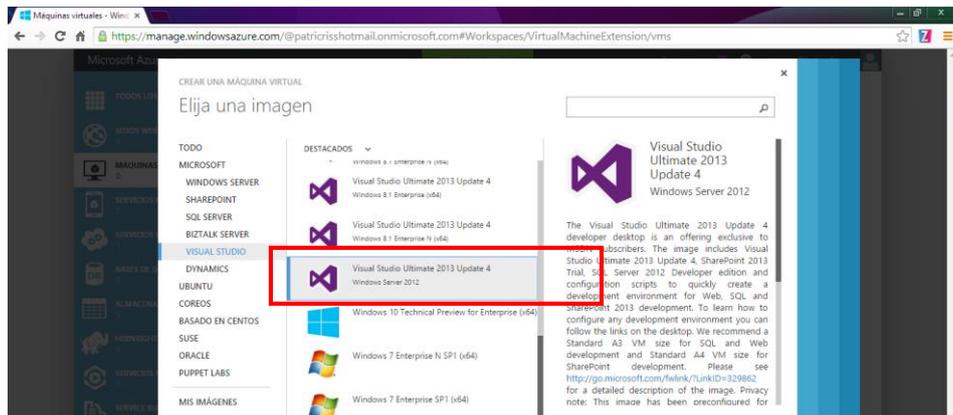
FIGURA N° 17 : OPCIONES PARA MÁQUINA VIRTUAL EN MICROSOFT AZURE



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Optamos por crear la máquina virtual desde la **Galería**. Aquí podemos crear nuestra máquina virtual **Windows Server 2012** incorporando la aplicación **Visual Studio Ultimate 2013**. Seleccionamos la que dice **Visual Studio Ultimate 2013 Update 4 con Windows Server 2012**. (Ver Figura N° 18).

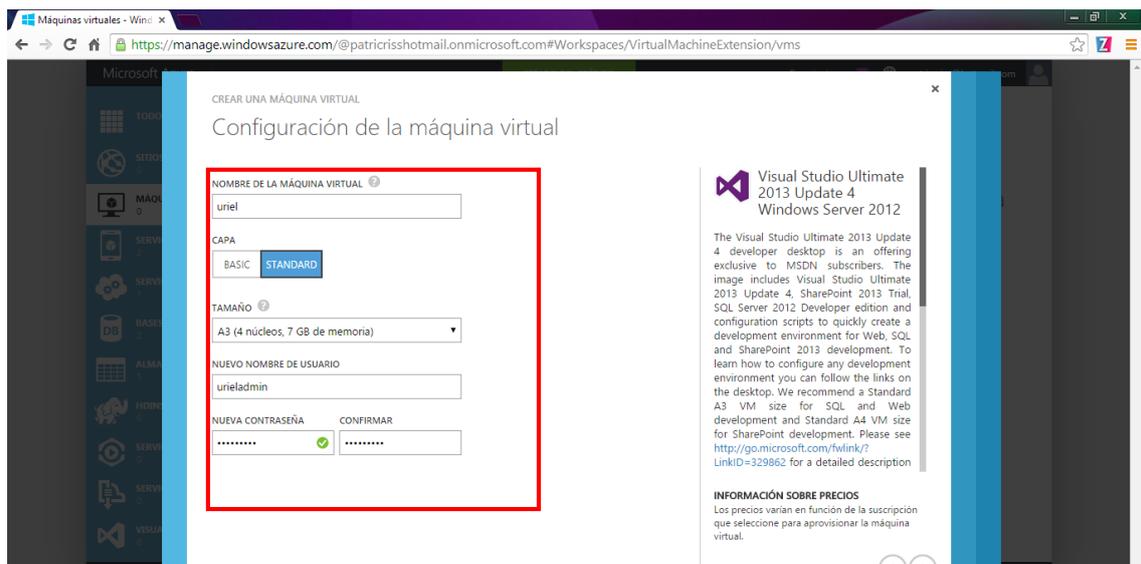
FIGURA N° 18 : SELECCIÓN DE IMAGEN PARA MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Proseguimos a configurar nuestra máquina virtual previamente seleccionada. Nuestro servidor se llamará **uriel**, ingresamos un tamaño de **A3 (4 núcleos, 7 GB de memoria)**, un nuevo nombre de usuario y una contraseña y damos clic en siguiente. (Ver Figura N° 19).

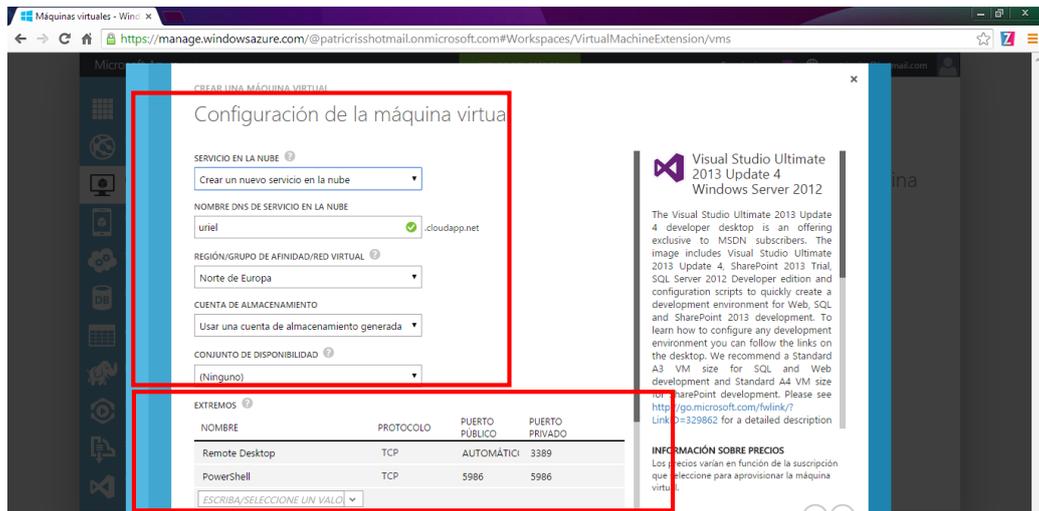
FIGURA N° 19 : CREDENCIALES DE LA MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Seguimos con las configuraciones de la máquina virtual, se crea un nuevo servicio en la nube y en la parte inferior aparecen los **end points o extremos** para saber por dónde escuchará nuestra aplicación web o servicios que deseemos implementar. (Ver Figura N° 20).

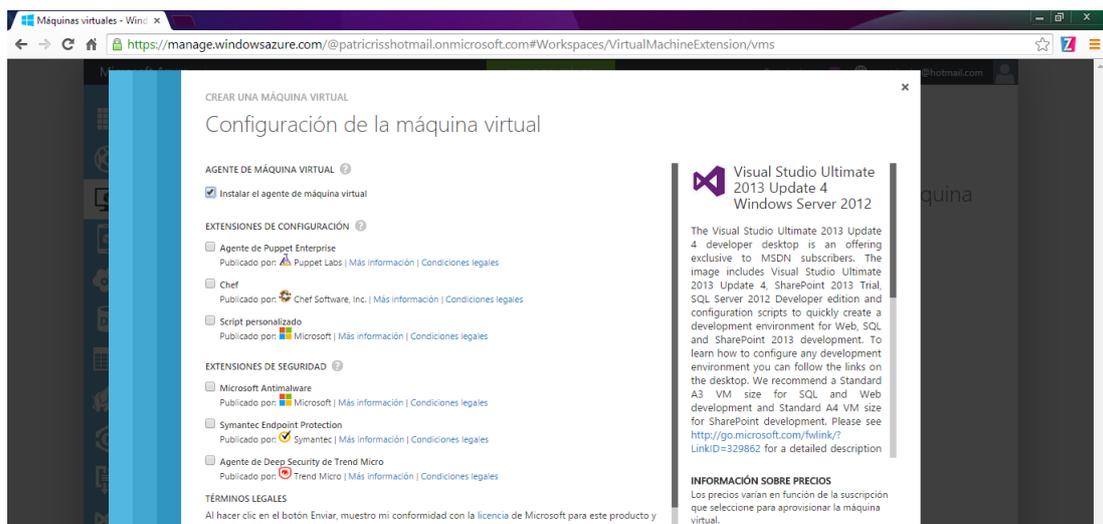
FIGURA N° 20 : CONFIGURACIÓN DE SERVICIOS EN LA NUBE



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Para finalizar la configuración de nuestra máquina virtual, podemos observar algunas de las características que posee la misma. Damos clic en el visto de la parte inferior para que comience la instalación. (Ver Figura N° 21).

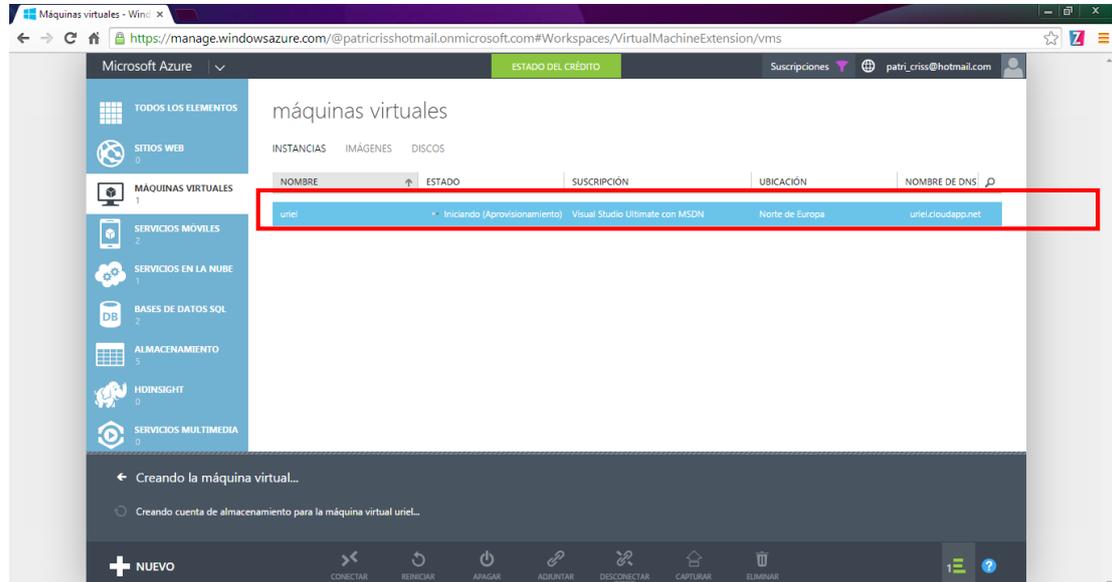
FIGURA N° 21 : AGENTE DE MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Esperamos unos momentos mientras se crea la máquina virtual **Uriel**. (Ver Figura N° 22).

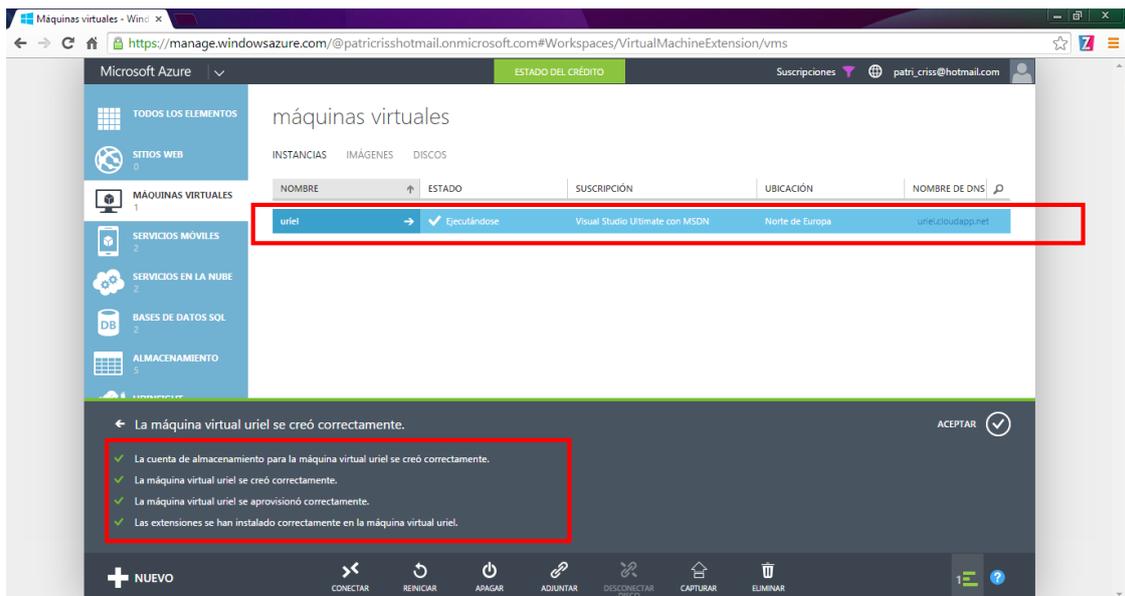
FIGURA N° 22 : CREACIÓN DE ALMACENAMIENTO DE LA MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Podemos revisar que la máquina virtual fue creada con éxito mediante los mensajes que aparecen en la parte inferior. (Ver Figura N° 23).

FIGURA N° 23 : EJECUCIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL

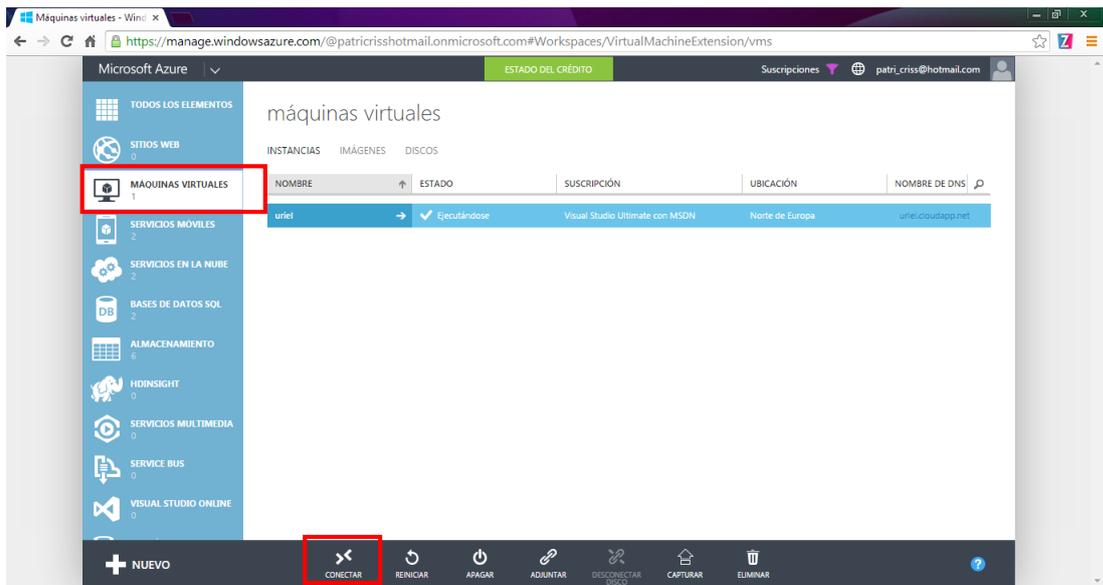


Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.2.3. ACCESO REMOTO A LA MÁQUINA VIRTUAL

En nuestra plataforma de Microsoft Azure podemos observar al lado izquierdo un menú con muchas opciones, donde seleccionaremos **Máquinas Virtuales** y observamos que tenemos creada la máquina virtual **uriel** la seleccionamos y presionamos **Conectar** la primera opción del menú de la parte inferior. (Ver Figura N° 24).

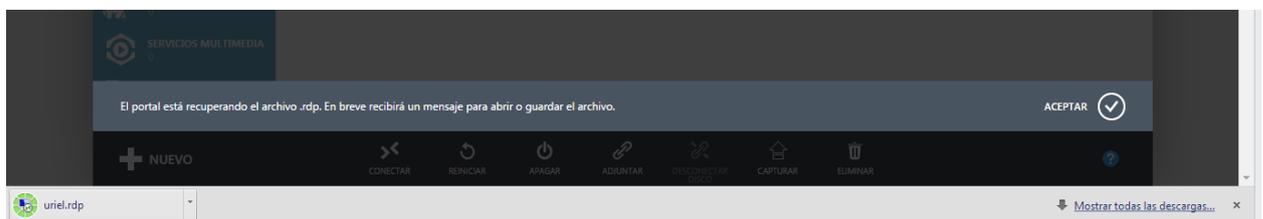
FIGURA N° 24 : CONEXIÓN A LA MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Una vez que hayamos dado clic en **Conectar** se descargará un archivo de conexión remota **.rdp** en nuestro caso **uriel.rdp**. (Ver Figura N° 25).

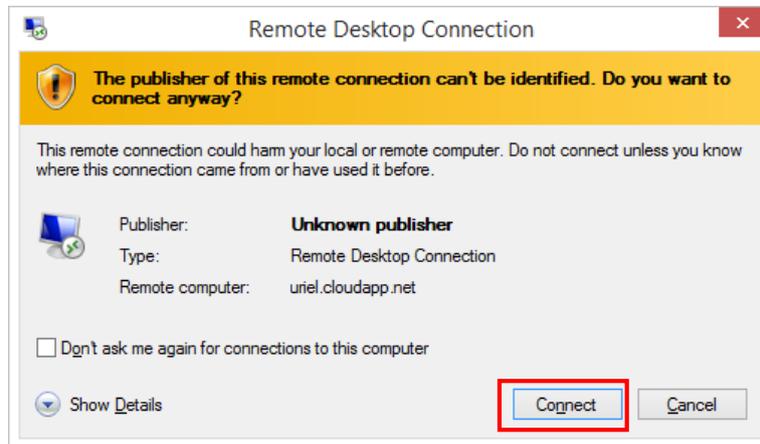
FIGURA N° 25 : ARCHIVO PARA LA CONECTAR A LA MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Una vez descargado damos clic en el archivo de conexión remota **uriel.rdp** y clic en conectar. (Ver Figura N° 26).

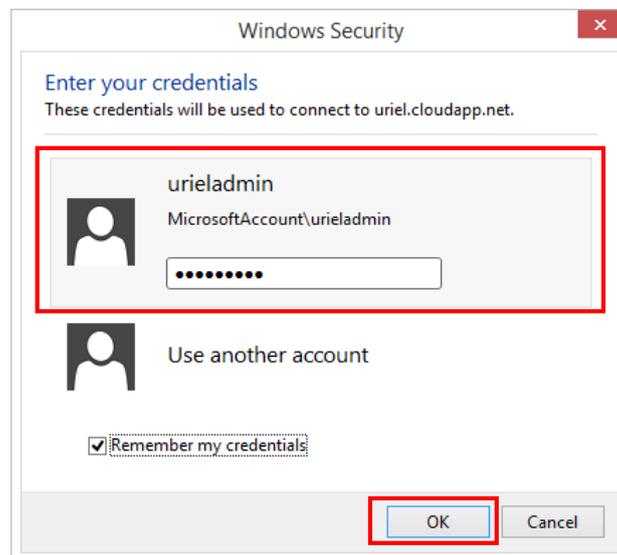
FIGURA N° 26 : ACCESO REMOTO AL ESCRITORIO DE LA MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Facilitamos las credenciales que ingresamos cuando estábamos configurando la máquina virtual. (Ver Figura N° 27).

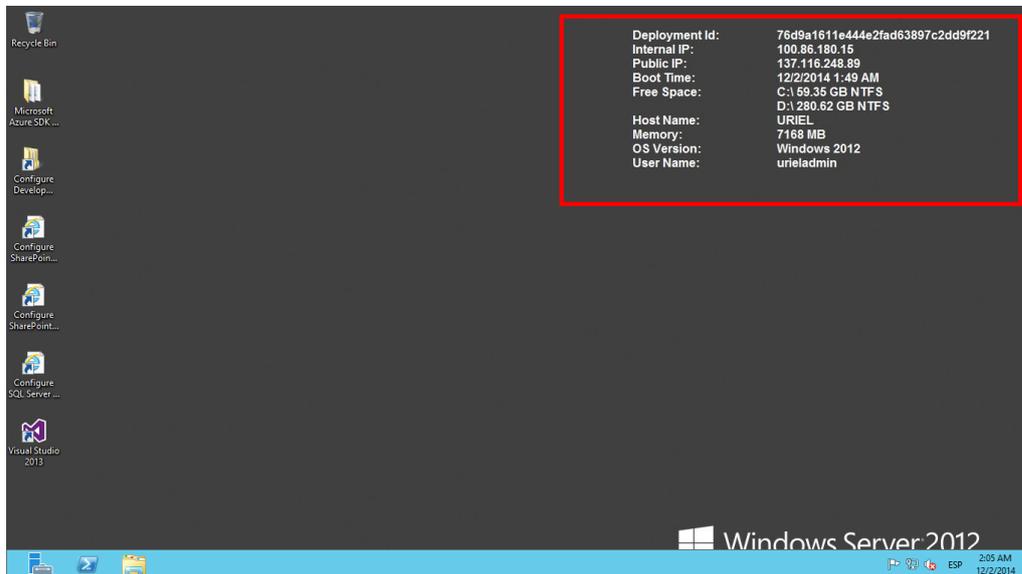
FIGURA N° 27 : CREDENCIALES PARA ACCESO REMOTO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Esta es la vista cuando ya está conectada nuestra máquina virtual **Windows Server 2012**. Y en la parte superior derecha podremos apreciar características esenciales de nuestro servidor, como la IP, memoria y **host name** que posee. (Ver Figura N° 28).

FIGURA N° 28 : ESCRITO DE LA MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.2.4. IIS DE LA MÁQUINA VIRTUAL

Para revisar el IIS abrimos el navegador web en nuestro servidor e ingresamos **http://localhost/** y encontramos la página por defecto del IIS. (Ver Figura N° 29).

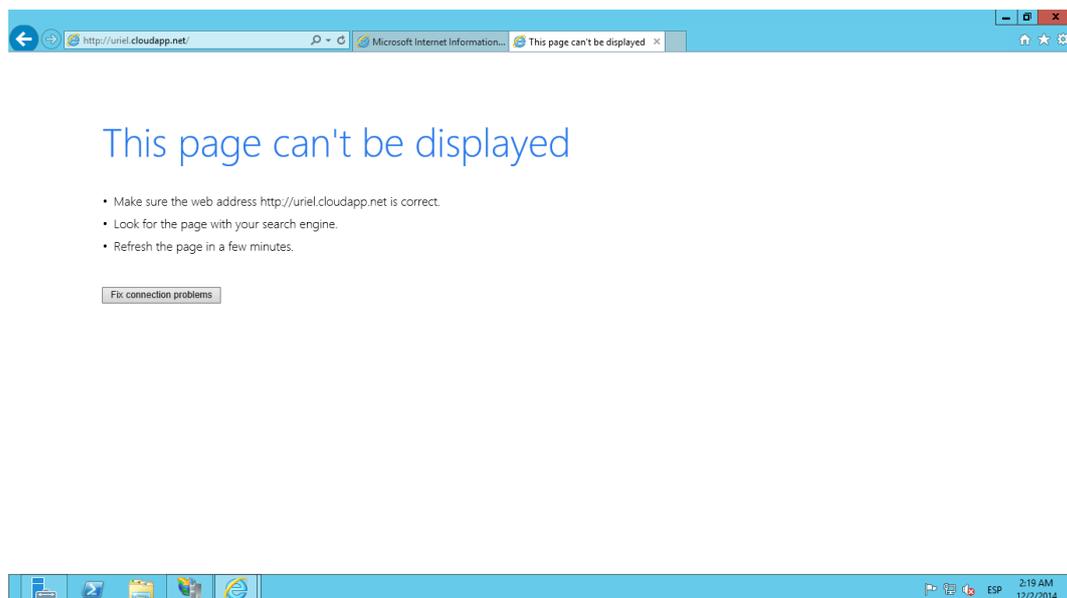
FIGURA N° 29 : IIS DE LA MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Visualizamos la página web con el dominio de nuestro servidor **http://uriel.cloudapp.net** y lo que sucede es que no podemos ver la misma página por defecto del IIS. (Ver Figura N° 30).

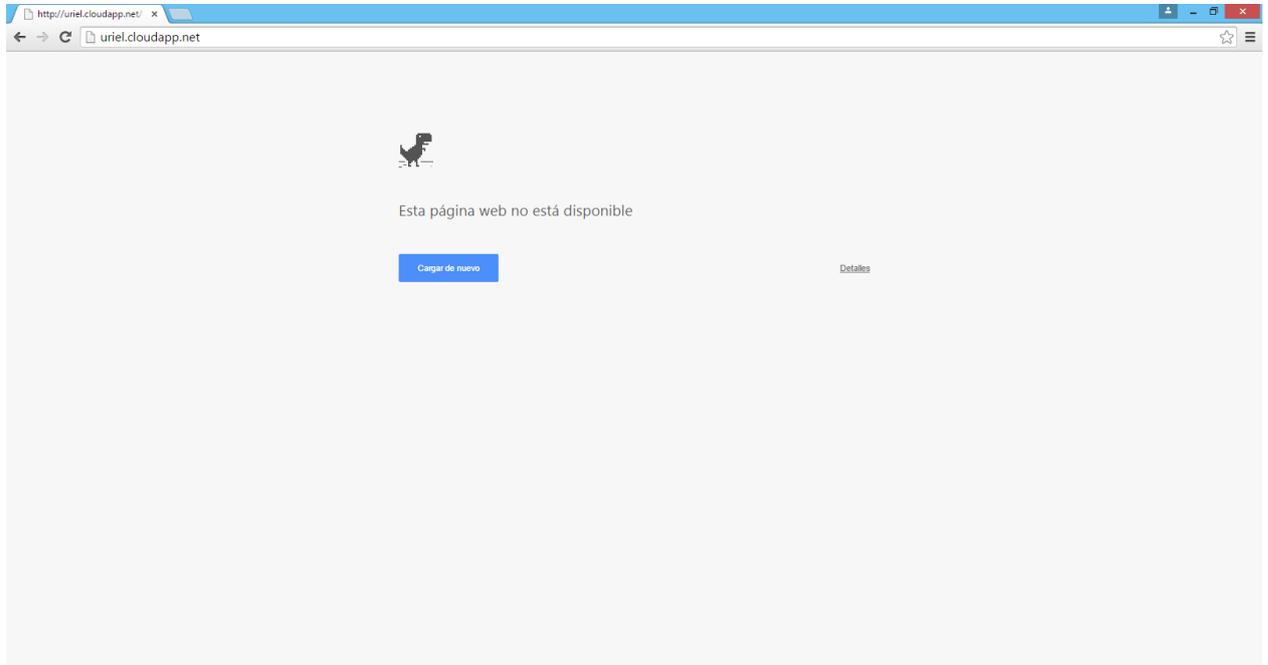
FIGURA N° 30 : VISUALIZACIÓN DE LA PÁGINA WEB



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Abrimos un navegador desde un equipo cliente e ingresamos a **uriel.cloudapp.net** y tampoco podemos visualizar la página por defecto del **IIS**. (Ver Figura N° 31).

FIGURA N° 31 : ACCESO A LA PÁGINA WEB

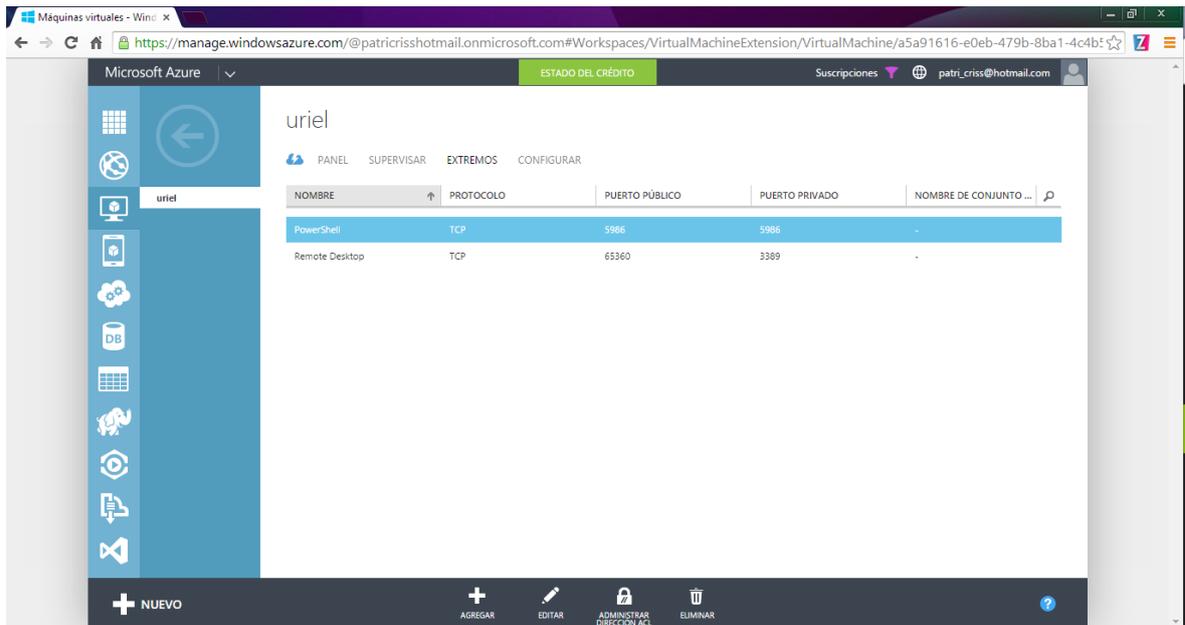


Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.2.5. AGREGAR EXTREMOS EN AZURE

Para resolver ese error, debemos trasladarnos a la parte de administración de la plataforma de **Microsoft Azure**, seleccionamos la máquina virtual **Uriel**, y seleccionamos la opción **Extremos** en el menú de la parte superior. Y seleccionamos la opción **Agregar** del menú de la parte inferior. (Ver Figura N° 32).

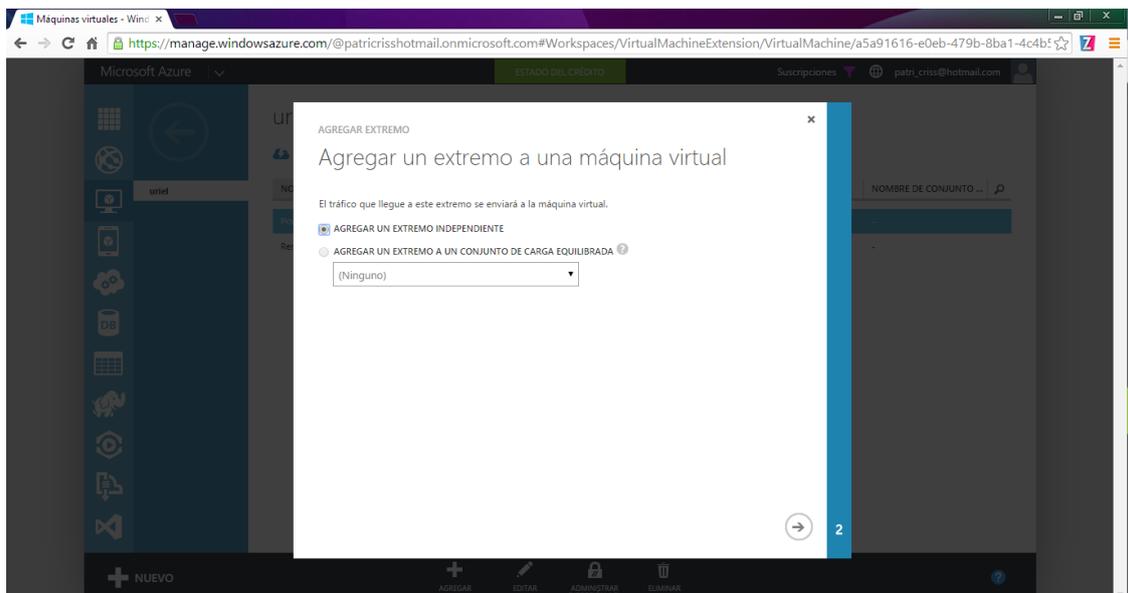
FIGURA N° 32 : CREACIÓN DE EXTREMOS EN MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Procedemos a agregar un **extremo** o también conocido como **end point** a nuestra máquina virtual **uriel**, en la ventana emergente que nos aparece seleccionamos **Agregar un extremo independiente**. Y damos clic en siguiente. (Ver Figura N° 33).

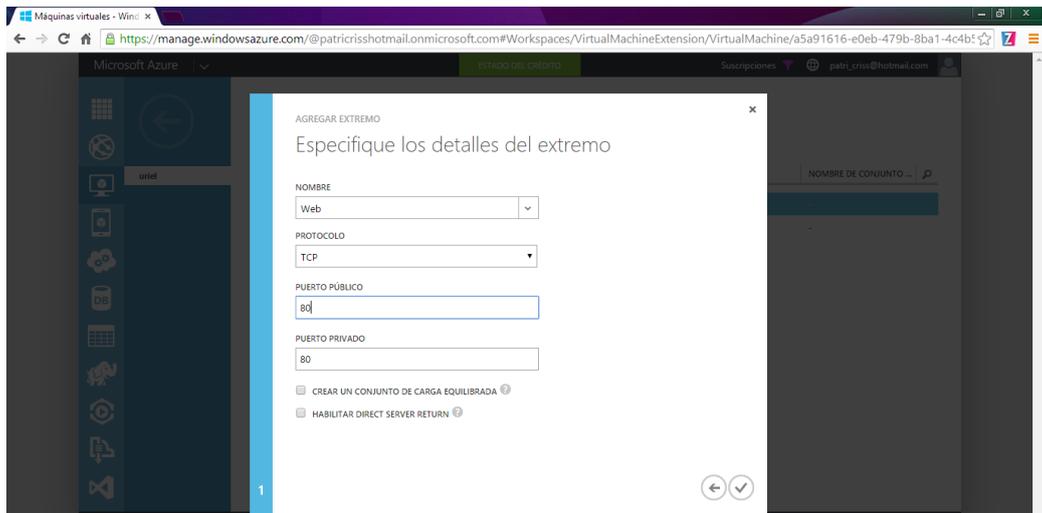
FIGURA N° 33 : EXTREMO INDEPENDIENTE



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

A continuación especificamos los detalles del extremo, escribimos un nombre **web**, un protocolo **tcp**, un puerto público y el privado que en nuestro caso describimos el **puerto 80** que es por donde nuestra página web principal está escuchando. Damos clic en finalizar. (Ver Figura N° 34).

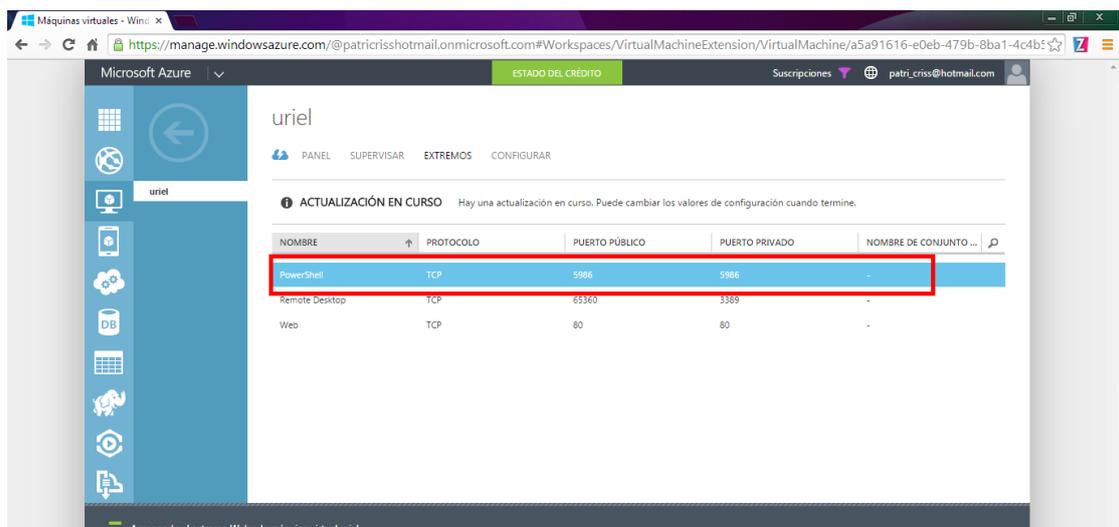
FIGURA N° 34 : DETALLES DEL EXTREMO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Ahora esperamos un momento porque existe una **Actualización en curso** que en nuestro caso es porque se está agregando el extremo **Web** a la máquina virtual. (Ver Figura N° 35).

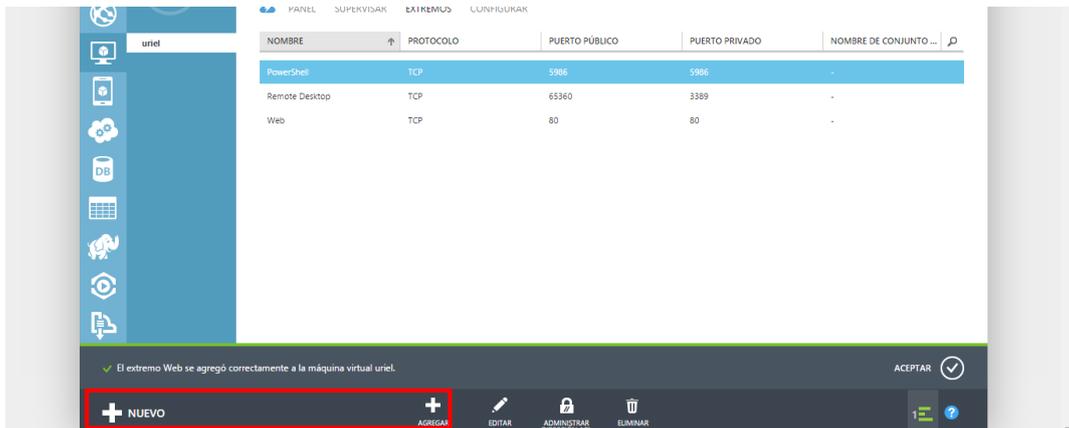
FIGURA N° 35 : ADICIÓN DEL EXTREMO A LA MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Una vez que el extremo **Web** se agregue correctamente a la máquina virtual como lo muestra el mensaje de la parte inferior, podemos observar en la parte central de la vista los extremos y el último que ha sido agregado es el extremo **Web** con sus especificaciones de protocolo y puertos. (Ver Figura N° 36).

FIGURA N° 36 : FINALIZACIÓN DEL EXTREMO AGREGADO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Después que hemos agregado el puerto 80 para que escuche nuestra página web abrimos un navegador y navegamos **uriel.cloudapp.net** y efectivamente podemos observar que se visualiza la página web por defecto del IIS. Con lo cual quiere decir que la página web está escuchando por el puerto 80 de nuestro servidor **Uriel**. (Ver Figura N° 37).

FIGURA N° 37 : PÁGINA POR DEFECTO DE LA MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.3. INSTALACIONES DE KINECT

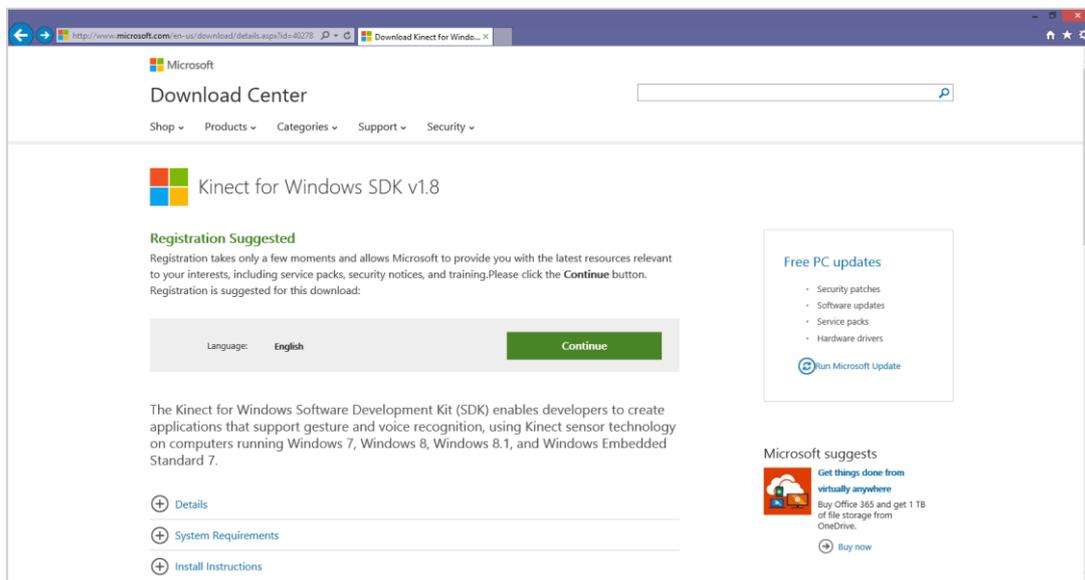
Para usar el dispositivo de Kinect es necesario instalar el **SDK** para acceder a las **dll** que permiten detectar el movimiento del cuerpo, por consiguiente se detallan los pasos necesarios para el funcionamiento del dispositivo en la aplicación web.

4.3.1. DESCARGA DEL SDK DE KINECT

Primero es necesario descargar el SDK de Kinect desde la página oficial de Microsoft <http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=40278>

Seleccionamos en **Continue** para registrarnos, en el caso de necesitar estar actualizado de las novedades de Kinect. (Ver Figura N° 38).

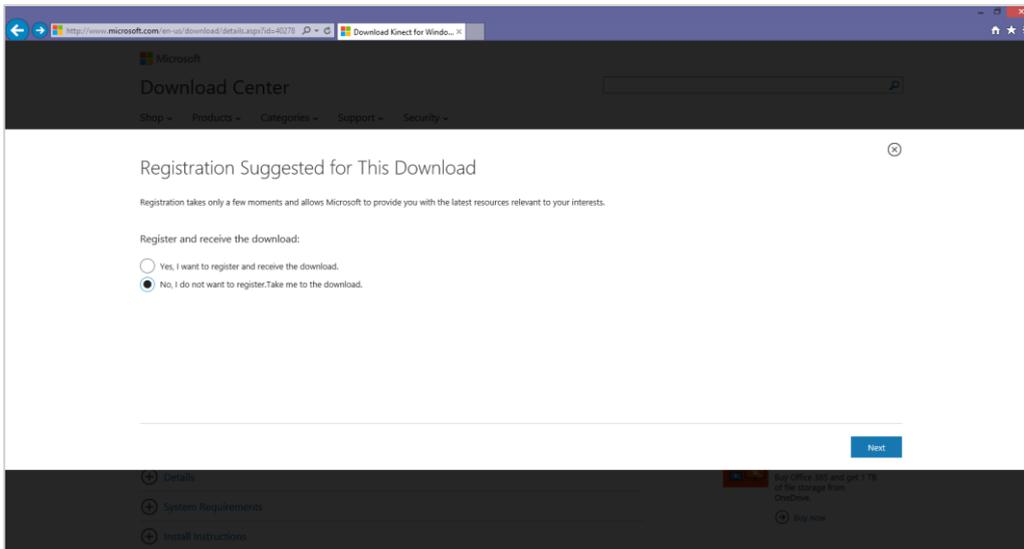
FIGURA N° 38 : DESCARGA DEL SDK DE KINECT



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Si se desea estar actualizado las novedades, seleccionamos la primera opción, pero en nuestro caso escogemos la segunda opción, evitando el registro. (Ver Figura N° 39).

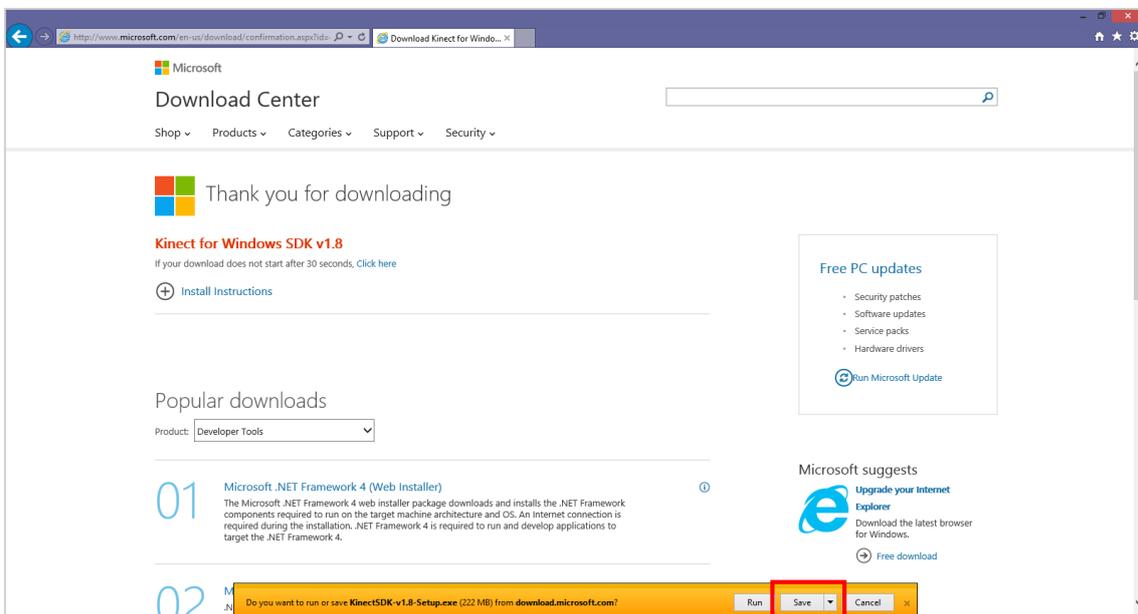
FIGURA N° 39 : REGISTRO PARA LA DESCARGA



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Posteriormente aparece un mensaje para descargar el SDK de Kinect seleccionamos en **save**. (Ver Figura N° 40).

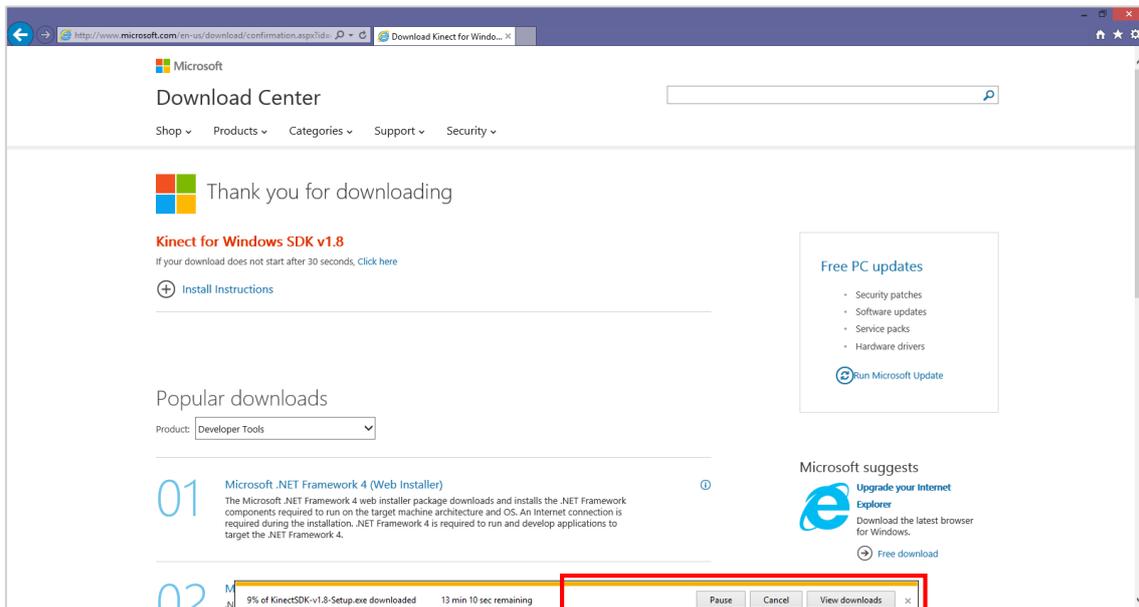
FIGURA N° 40 : DESCARGA DEL ARCHIVO DEL SDK DE KINECT



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Y posteriormente el SDK de Kinect empieza a descargarse. (Ver Figura N° 41).

FIGURA N° 41 : PROCESO DE DESCARGA DEL ARCHIVO PARA SDK DE KINECT



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.3.2. DESCARGA DEL TOOLKIT DEL SDK DE KINECT

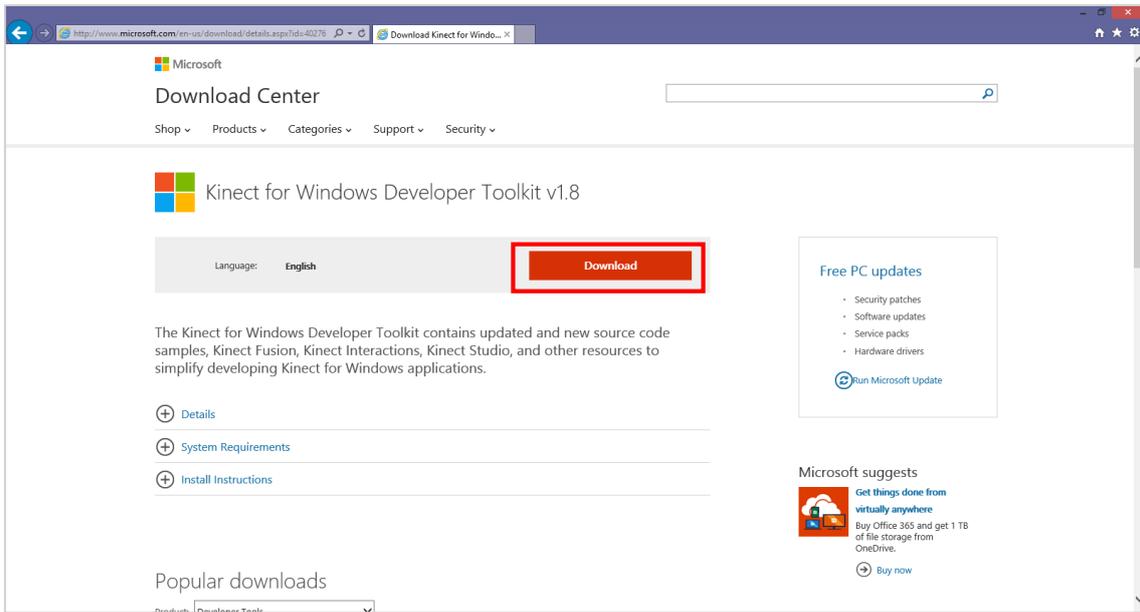
Una vez finalizada la descarga anterior se procede a descargar el Toolkit del SDK de Kinect, para usar elementos que nos permiten mayor funcionalidad en la detección del cuerpo.

Para descargar el Toolkit del SDK de Kinect, se accede a la página oficial de Microsoft

<http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=40276>

Se da clic en **Download** para obtener el Toolkit. (Ver Figura N° 42).

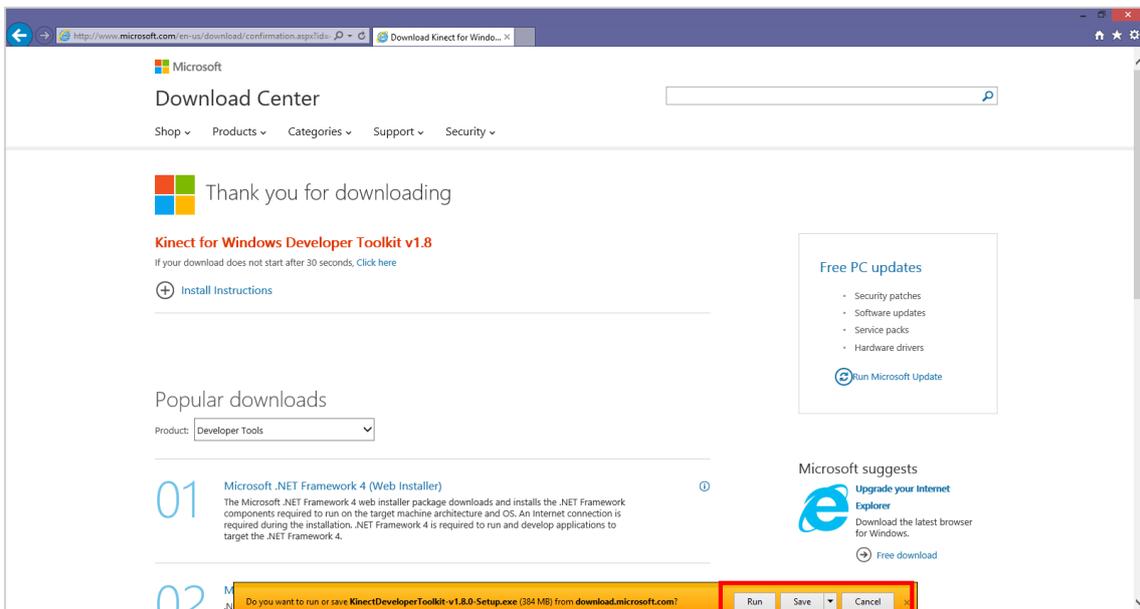
FIGURA N° 42 : DESCARGA DEL DEVELOPER TOOLKIT DE KINECT



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Y luego clic en save (Ver Figura N° 43).

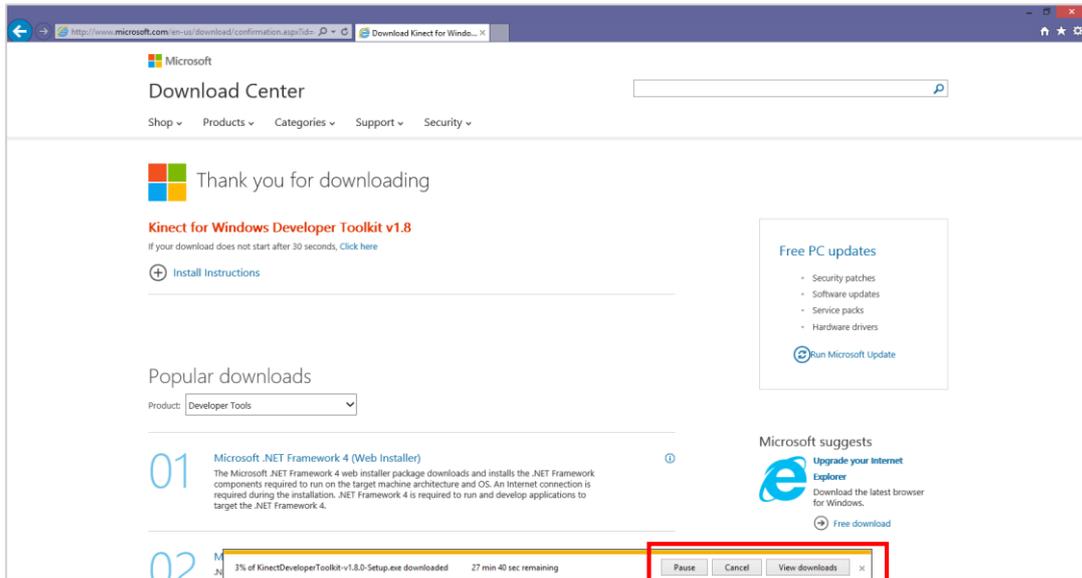
FIGURA N° 43 : DESCARGA DEL ARCHIVO TOOLKIT DEVELOPER DE KINECT



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Y el Toolkit del SDK de Kinect empieza a descargarse. (Ver Figura N° 44).

FIGURA N° 44 : PROCESO DE DESCARGA DEL ARCHIVO TOOLKIT DEVELOPER DE KINECT

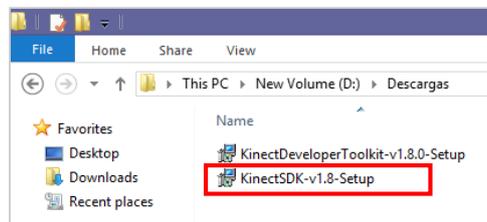


Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.3.3. INSTALACIÓN DEL SDK DE KINECT

Una vez que se tiene los dos instaladores se procede a instalar en el computador. Para empezar primero se instala el SDK con el instalador KinectSDK-v1.8-Setup. (Ver Figura N° 45).

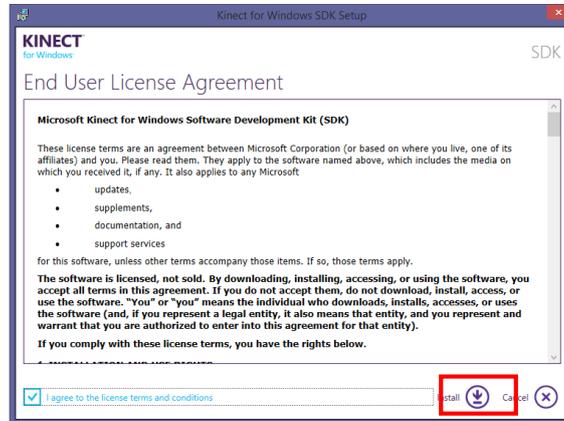
FIGURA N° 45 : SELECCIÓN DEL INSTALADOR SDK PARA KINECT



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Al dar clic en el Instalador del SDK empieza la instalación para los cual se acepta los términos y luego clic en **Install**. (Ver Figura N° 46).

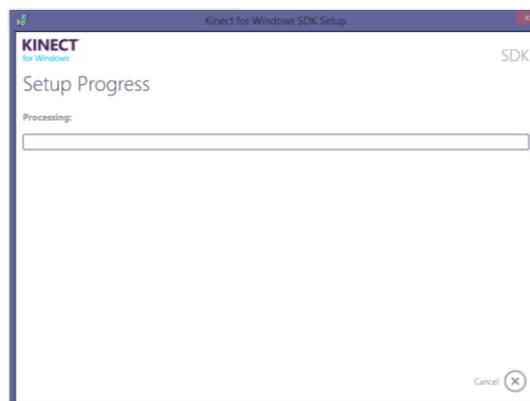
FIGURA N° 46 : TÉRMINOS DE ACEPTACIÓN PARA EL SDK DE KINECT



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

La barra de progreso de instalación del SDK empieza a cargar mientras se instala en el computador. (Ver Figura N° 47).

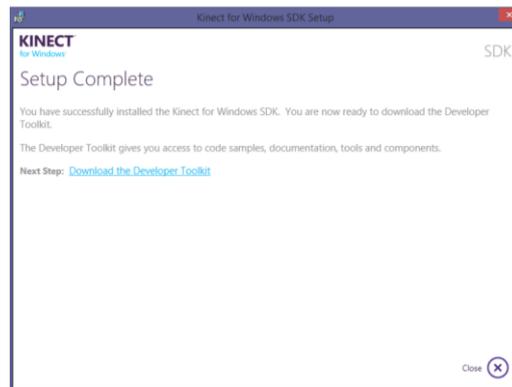
FIGURA N° 47 : PROGRESO DE INSTALACIÓN DEL SDK DE KINECT



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Al finalizar la instalación del SDK aparece que la instalación está completa y que como siguiente paso es la instalación del Developer Toolkit. (Ver Figura N° 48).

FIGURA N° 48 : INSTALACIÓN COMPLETA DEL SDK DE KINECT

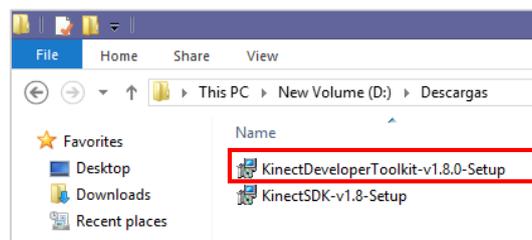


Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.3.4. INSTALACIÓN DEL DEVELOPER TOOLKIT DE KINECT

Posteriormente se procede a instalar el Toolkit con el instalador KinectDeveloperToolkit-v1.8-Setup. (Ver Figura N° 49).

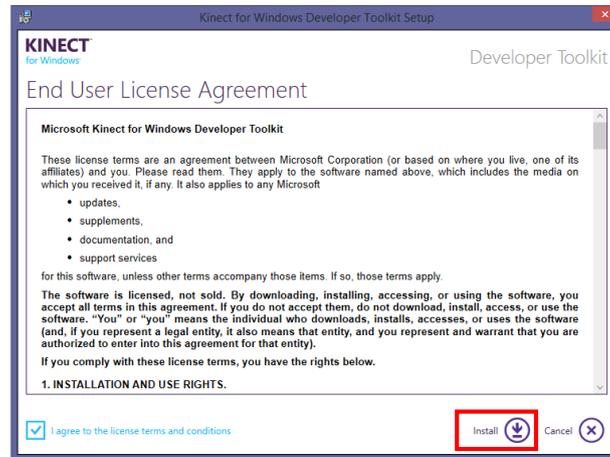
FIGURA N° 49 : SELECCIÓN DEL INSTALADOR DEVELOPER TOOLKIT PARA KINECT



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Al dar clic en el Instalador del Toolkit empieza la instalación para los cual se acepta los términos y luego clic en **Install**. (Ver Figura N° 50).

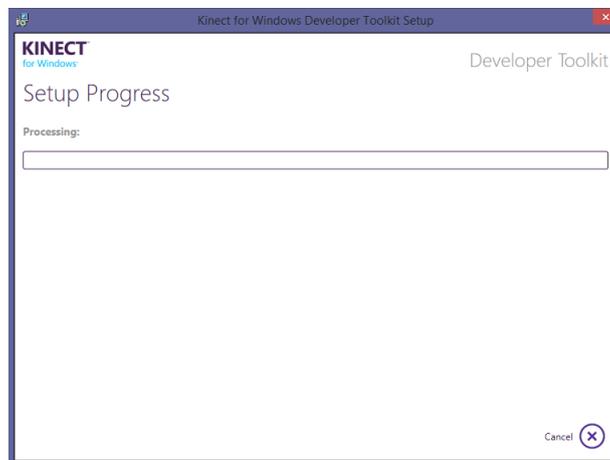
FIGURA N° 50 : TÉRMINOS DE ACEPTACIÓN PARA DEVELOPER TOOLKIT



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

La barra de progreso de instalación del Developer Toolkit empieza a cargar mientras se instala en el computador. (Ver Figura N° 51).

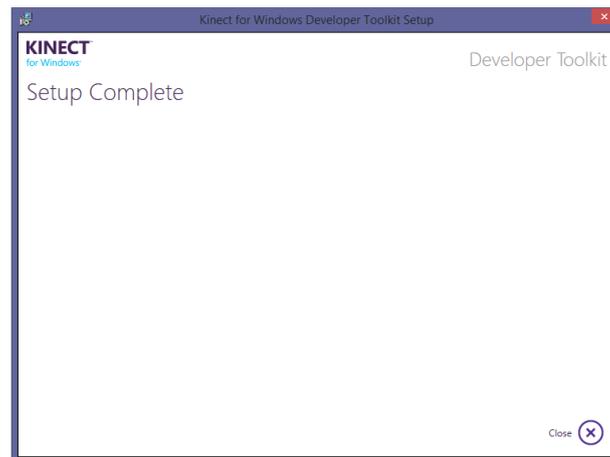
FIGURA N° 51 : PROGRESO DE INSTALACIÓN COMPLETA DEL DEVELOPER TOOLKIT



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Al finalizar la instalación del Developer Toolkit aparece que la instalación está completa. (Ver Figura N° 52).

FIGURA N° 52 : INSTALACIÓN COMPLETA DEL DEVELOPER TOOLKIT

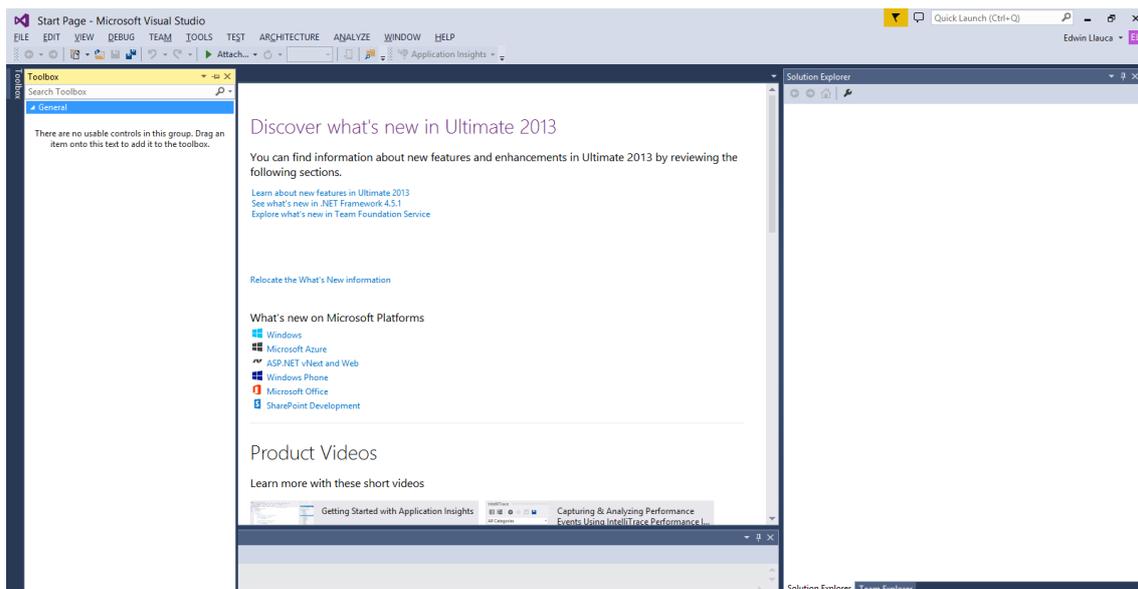


Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.4. APLICACIÓN WEB DE KINECT

La aplicación web es desarrollada en Visual Studio Ultimate 2013, con el lenguaje de programación C# y Javascript. (Ver Figura N° 53).

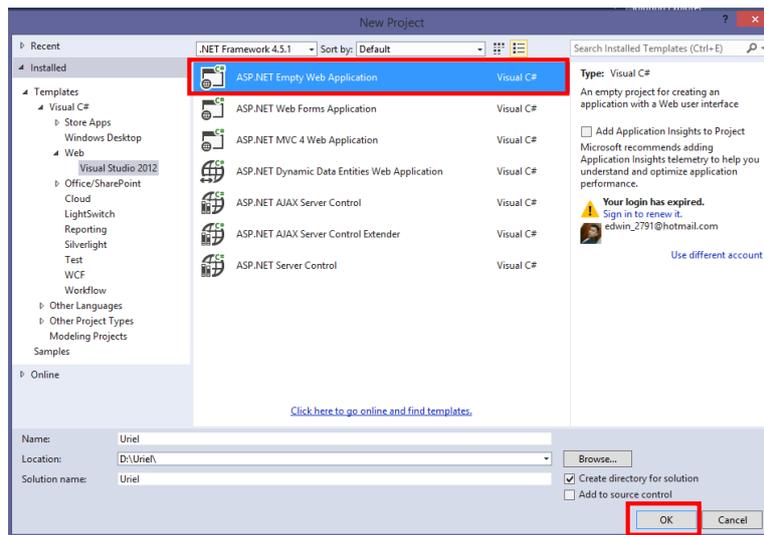
FIGURA N° 53 : INICIALIZANDO LA CREACIÓN DEL PROYECTO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Para iniciar se empieza creando una aplicación ASP.NET vacía para lo cual, es necesario seleccionar **ASP.NET Empty Web Application**, se escoge la ruta y un nombre al proyecto, luego de tener la información del proyecto, clic en **OK**. (Ver Figura N° 54).

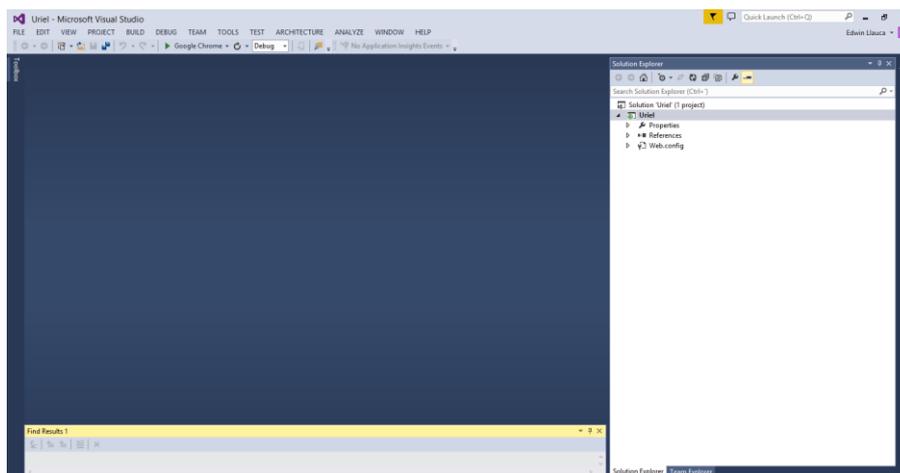
FIGURA N° 54 : SELECCIÓN DEL PROYECTO INICIAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Una vez creado el proyecto, aparece en la parte derecha de la pantalla el nombre del Proyecto vacío. (Ver Figura N° 55).

FIGURA N° 55 : CREACIÓN DEL PROYECTO

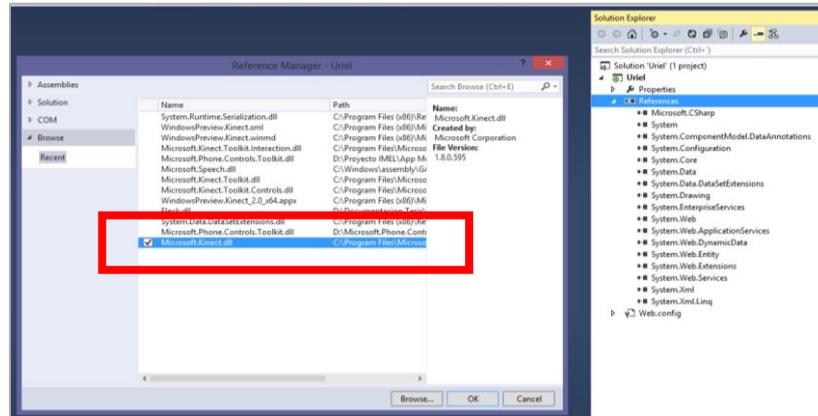


Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.4.1. LIBRERÍA DE KINECT

Al empezar a crear la aplicación es necesario, usar la **dll** proporcionada por el SDK de Kinect, para agregar esta referencia, se da clic derecho en **References** y seleccionamos **Microsoft.Kinect.dll**, luego clic en **OK**. (Ver Figura N° 56).

FIGURA N° 56 : INSERCIÓN DE REFERENCIAS

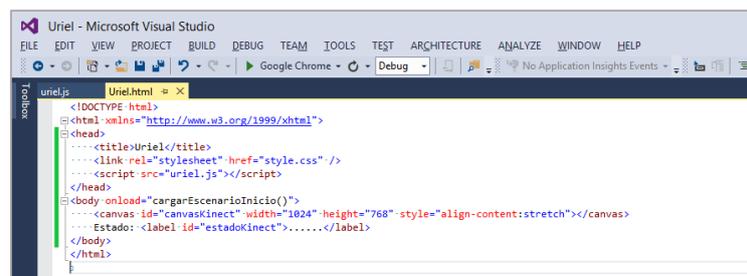


Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.4.2. JAVASCRIPT PARA INTEGRACIÓN

Como primer paso es necesario crear una página en HTML5, dentro de la cual se llamará al script **uriel.js**. (Ver Figura N° 57).

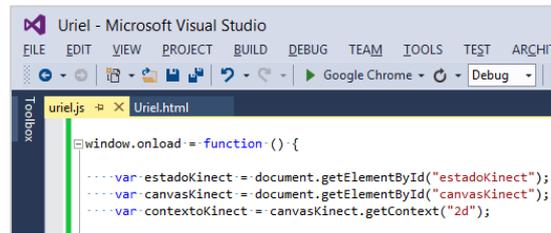
FIGURA N° 57 : PÁGINA HTML 5 DEL PROYECTO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

En el JavaScript se escribe las líneas de código, que serán empleadas al cargar la página web, aquí se detallan los elementos que se van a utilizar para la página web, cargados en variables. (Ver Figura N° 58).

FIGURA N° 58 : JAVASCRIPT DEL PROYECTO

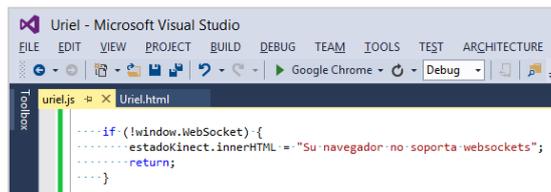


```
Uriel - Microsoft Visual Studio
FILE EDIT VIEW PROJECT BUILD DEBUG TEAM TOOLS TEST ARCHITECTURE
Google Chrome - Debug
Uriel.html
window.onload = -function () -{
    .....var estadoKinect = document.getElementById("estadoKinect");
    .....var canvaskinect = document.getElementById("canvasKinect");
    .....var contextoKinect = canvaskinect.getContext("2d");
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Como primer paso es crear una validación necesaria para revisar que al momento de abrir nuestra página en cualquier navegador, verifique que soporte websocket. (Ver Figura N° 59).

FIGURA N° 59 : VERIFICACIÓN DE SOPORTE DE WEBSOCKET

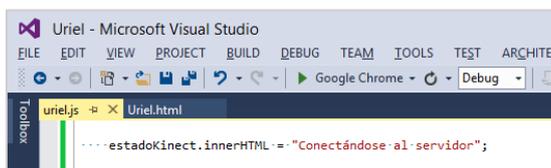


```
Uriel - Microsoft Visual Studio
FILE EDIT VIEW PROJECT BUILD DEBUG TEAM TOOLS TEST ARCHITECTURE
Google Chrome - Debug
Uriel.html
if (window.WebSocket) -{
    .....estadoKinect.innerHTML = "Su navegador no soporta websockets";
    .....return;
}
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Además es necesario mostrar el estado de la conexión al momento de cargar la página web, teniendo como mensaje inicial **Conectándose al servidor**. (Ver Figura N° 60).

FIGURA N° 60 : MENSAJE DEL ESTADO DE KINECT



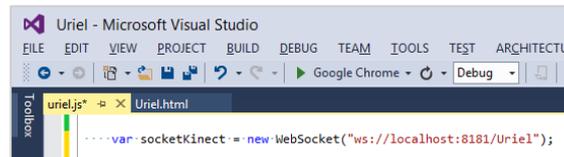
```
Uriel - Microsoft Visual Studio
FILE EDIT VIEW PROJECT BUILD DEBUG TEAM TOOLS TEST ARCHITECTURE
Google Chrome - Debug
Uriel.html
.....estadoKinect.innerHTML = "Conectándose al servidor";
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Ahora se procede a crear una variable para la conexión del web socket llamada **socketKinect**, a esta le creamos una instancia de **WebSocket**, en donde se envía el servidor con su puerto y el nombre del proyecto que está configurado en el servidor.

Cuando la conexión del websocket se establezca con el servidor web, se puede enviar datos desde el navegador en uso, para luego ser recibidos desde el servidor al navegador desde el controlador de eventos como el **onmessage**. (Ver Figura N° 61).

FIGURA N° 61 : PARÁMETROS PARA LA INSTANCIA WEBSOCKET

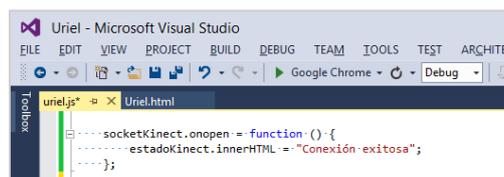


```
Uriel - Microsoft Visual Studio
FILE EDIT VIEW PROJECT BUILD DEBUG TEAM TOOLS TEST ARCHITECTURE
Google Chrome - Debug
Uriel.html
var socketKinect = new WebSocket("ws://localhost:8181/Uriel");
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Ahora se necesario revisar que el socketKinect se encuentre abierto y empiece a enviar información, para este caso se mostrará un mensaje de **Conexión exitosa** en el caso de habilitarse el puerto de conexión. (Ver Figura N° 62).

FIGURA N° 62 : VERIFICACIÓN DE CONEXIÓN ABIERTA

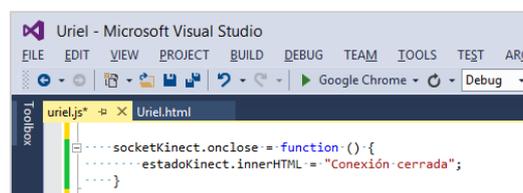


```
Uriel - Microsoft Visual Studio
FILE EDIT VIEW PROJECT BUILD DEBUG TEAM TOOLS TEST ARCHITECTURE
Google Chrome - Debug
Uriel.html
socketKinect.onopen = function () - {
    estadoKinect.innerHTML = "Conexión exitosa";
};
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

También es necesario revisar cuando el socketKinect se encuentre cerrado, es decir que no enviará ninguna información, para este caso se mostrará un mensaje de **Conexión cerrada** en el caso de deshabilitarse el puerto de conexión. (Ver Figura N° 63).

FIGURA N° 63 : VERIFICACIÓN DE CONEXIÓN CERRADA

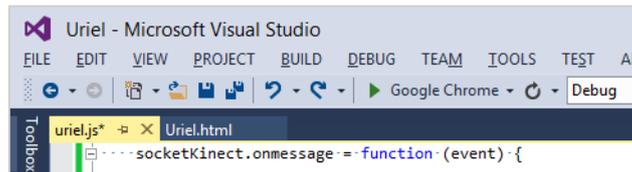


```
Uriel - Microsoft Visual Studio
FILE EDIT VIEW PROJECT BUILD DEBUG TEAM TOOLS TEST ARCHITECTURE
Google Chrome - Debug
Uriel.html
socketKinect.onclose = function () - {
    estadoKinect.innerHTML = "Conexión cerrada";
};
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Este evento se ejecuta cuando el cliente recibe los datos del servidor, para lo cual, cada vez que se dispara un evento de datos. Este evento dará acceso a los datos de la toma de la información del webSocket. (Ver Figura N° 64).

FIGURA N° 64 : EVENTO DE RECEPCIÓN DE DATOS

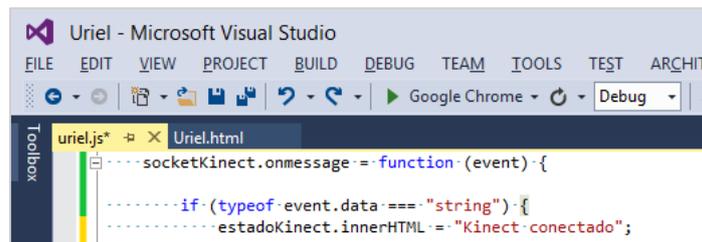


Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

El tipo de datos depende del conjunto de opciones cuando se abrió el socket. El **event.data** es un mensaje, siendo cadena si se envía marco de texto y Buffer si se envía marco binario.

Con el innerHTML devolvemos el contenido HTML como un mensaje de que el dispositivo Kinect está conectado. (Ver Figura N° 65).

FIGURA N° 65 : EVENT.DATA PARA CONEXIÓN



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Al asignar objetoKinect, el método **JSON.parse()** analiza la cadena de texto, del **event.data** como un JSON, teniendo como resultado que el texto que se convertirá a JSON. (Ver Figura N° 66).

FIGURA N° 67 : BUCLE DE GENERACIÓN DE PUNTOS

```

.....var objetoKinect= JSON.parse(event.data);
.....context.clearRect(0, 0, canvas.width, canvas.height);
.....context.drawImage(imgInicio, 0, 0, 1024, 768);

.....for (var i = 0; i < objetoKinect.skeletons.length; i++) {
.....    for (var j = 0; j < objetoKinect.skeletons[i].joints.length; j++) {
.....        var joint = objetoKinect.skeletons[i].joints[j];
.....        if (j == 7) //mano izquierda
.....        {
.....            context.drawImage(imgMano_izq, joint.x, joint.y);
.....        }
.....        if (j == 11) //mano derecha
.....        {
.....            context.drawImage(imgMano_der, joint.x, joint.y);
.....        }
.....    }
.....}
.....}

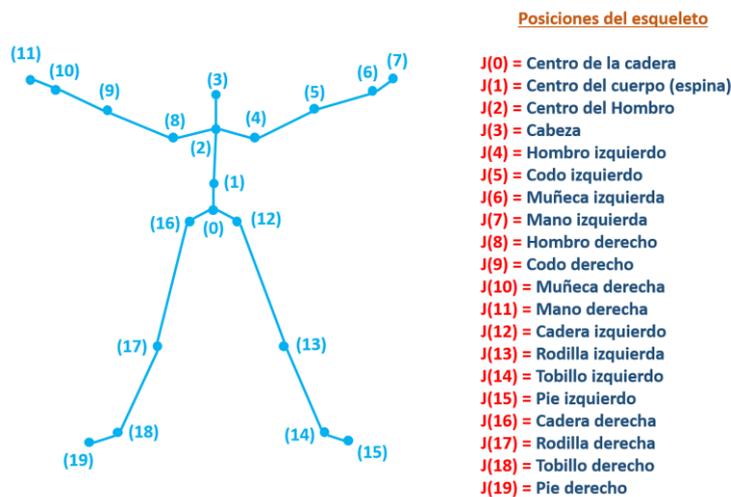
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.4.4. ESQUEMA DE ORIENTACIÓN DEL ESQUELETO

La lógica de generar puntos del cuerpo detectado por Kinect es la siguiente en donde i representa los cuerpos y la j las posiciones de los puntos del cuerpo como se muestra en la Imagen. (Ver Figura N° 68).

FIGURA N° 68 : ESQUEMA DE POSICIONES DE PUNTOS



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.4.5. APLICACIÓN DEL SERVIDOR

Para la creación de la aplicación del servidor, se definen clases con métodos que a continuación se definen, los métodos usan serialización para detectar cambios en variables en el tiempo.

4.4.6. USING NECESARIOS EN KINECT

Las clases creadas, usan la siguiente importación de espacio de nombres actuando como directiva del compilador a las dll proporcionadas para la Serialización y la conexión con el dispositivo Kinect. (Ver Figura N° 69).

FIGURA N° 69 : DIRECTIVAS NECESARIAS PARA CONEXIÓN

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.IO;
using System.Text;
using System.Runtime.Serialization;
using System.Runtime.Serialization.Json;
using Microsoft.Kinect;
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.4.7. SERIALIZACIÓN DE KINECT

El método **serializaKinect** fue desarrollado para extraer cada parte del esqueleto detectado por el dispositivo Kinect en una **JSONSkeletonCollection** y posteriormente a cada punto del cuerpo agregarlo a una lista de puntos en un resolución de pantalla

parametrizada, juntando los todos los puntos por cada esqueleto detectado. (Ver Figura N° 70).

FIGURA N° 70 : SERIALIZACIÓN DE KINECT

```
O references
public static string serializaKinect(this List<Skeleton> skeletons)
{
    JSONSkeletonCollection jsonSkeletons = new JSONSkeletonCollection { Skeletons = new List<JSONSkeleton>() };
    foreach (var esqueleto in skeletons)
    {
        JSONSkeleton jsonEsqueleto = new JSONSkeleton
        {
            ID = esqueleto.TrackingId.ToString(),
            Joints = new List<JSONJoint>()
        };
    }
}
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.4.8. ESCALA PARA KINECT

En el método **escalaKinect** se juntan los puntos detectados del esqueleto enviando, teniendo la altura y el ancho del espacio donde se genera la transmisión de los puntos del esqueleto de acuerdo a la escala máxima del esqueleto en x e y. (Ver Figura N° 71).

FIGURA N° 71 : ESCALA PARA KINECT

```
SkeletonPoint posiciones = new SkeletonPoint
{
    X = Escala(width, skeletonMaxX, joint.Position.X),
    Y = Escala(height, skeletonMaxY, joint.Position.Y),
    Z = joint.Position.Z
};
joint.Position = posiciones;
return joint;
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.4.9. VARIABLES EN COMUNICACIÓN DE WEBSOCKET

En el desarrollo de la clase principal es necesario implementar **<IWebSocketConnection>** cuya función es generar una interfaz que describe una conexión a un WebSocket, enviando un mensaje binario para el cliente.

Además es necesario tener en cuenta la declaración de la variable **kinect** de tipo **KinectSensor** cuyo objetivo es inicializar la transmisión de los datos del sensor Kinect conectado al computador. (Ver Figura N° 72).

FIGURA N° 72 : VARIABLES EN COMUNICACIÓN DE WEBSOCKET

```
..KinectSensor·dispositivokinect;  
..static·Skeleton[]·esqueletos·=·new·Skeleton[6];  
..static·bool·inicializaServidorKinect·=·false;  
..  
..static·List<IWebSocketConnection>·clienteKinect·=·new·List<IWebSocketConnection>();  
..
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.4.10. PARÁMETROS EN WEBSOCKETSERVER

Al empezar a usar el WebSocketServer es necesario asignar los parámetros en la instancia creada, es así que se tiene **ws** este es un nuevos esquema de URL para las conexiones WebSocket, conjuntamente con el servidor y el puerto para conexión bidireccional, diferenciando el orden de (Esquema,Host,Puerto). (Ver Figura N° 73).

FIGURA N° 73 : PARÁMETROS EN WEBSOCKETSERVER

```
·var·serverKinect·=·new·WebSocketServer("ws://localhost:8181");
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.4.11. TRANSMISIÓN DE ESQUELETO AL KINECT

Para este método se emplea la copia de los puntos del esqueleto que son rastreados desde el dispositivo Kinect y luego agrega el esqueleto, para serializar la lista general de esqueletos con envío de información al socket. (Ver Figura N° 74).

FIGURA N° 74 : TRANSMISIÓN DE ESQUELETO AL KINECT

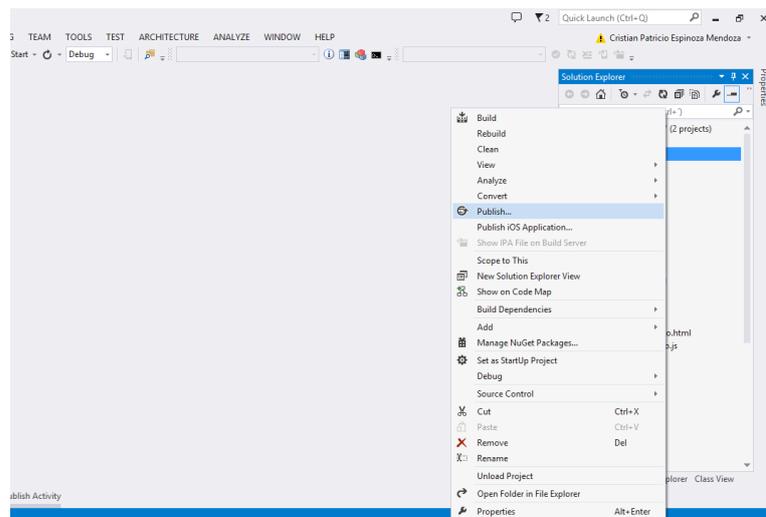
```
.....if (!inicializaServidorKinect) return;
.....List<Skeleton> esqueletosUsuarios = new List<Skeleton>();
.....using (var frame = e.OpenSkeletonFrame())
.....{
.....    if (frame != null)
.....    {
.....        frame.CopySkeletonDataTo(esqueletos);
.....
.....        foreach (var esqueleto in esqueletos)
.....        {
.....            if (esqueleto.TrackingState == SkeletonTrackingState.Tracked)
.....            {
.....                esqueletosUsuarios.Add(esqueleto);
.....            }
.....        }
.....
.....        if (esqueletosUsuarios.Count > 0)
.....        {
.....            string json = esqueletosUsuarios.serializaKinect();
.....
.....            foreach (var socket in clienteKinect)
.....            {
.....                socket.Send(json);
.....            }
.....        }
.....    }
.....}
```

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

4.4.12. PUBLICACIÓN DEL SITIO WEB

Para que la aplicación sea subida al servidor configurado anteriormente es necesario subir el Sitio a Azure para lo cual es necesario seguir los siguientes pasos. Para empezar se debe dar clic derecho sobre el nombre del proyecto y seleccionamos **Publish**. (Ver Figura N° 75).

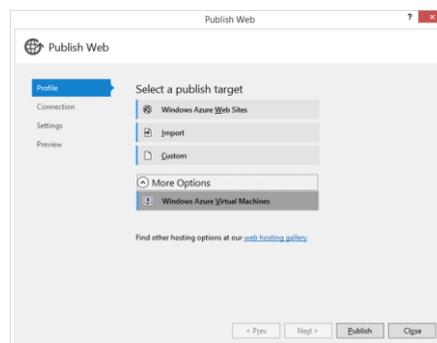
FIGURA N° 75 : OPCIÓN DE PUBLICACIÓN EN AZURE



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

A continuación aparece la ventana para publicar en la web, en donde se selecciona la **Máquina virtual de Windows Azure**. (Ver Figura N° 76).

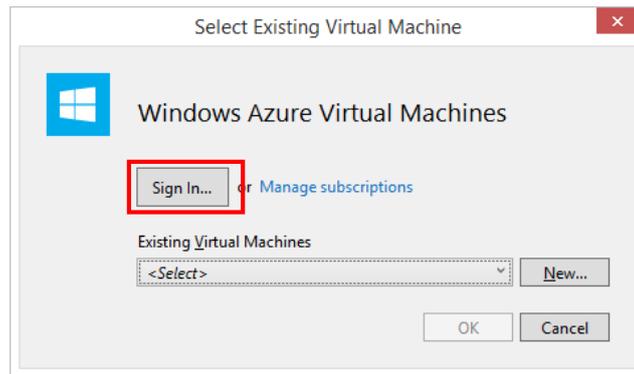
FIGURA N° 76 : SELECCIÓN PARA PUBLICAR EN AZURE



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Posteriormente se muestra una ventana y damos clic en **Sign In...** para ingresar las credenciales de Windows Azure. (Ver Figura N° 77).

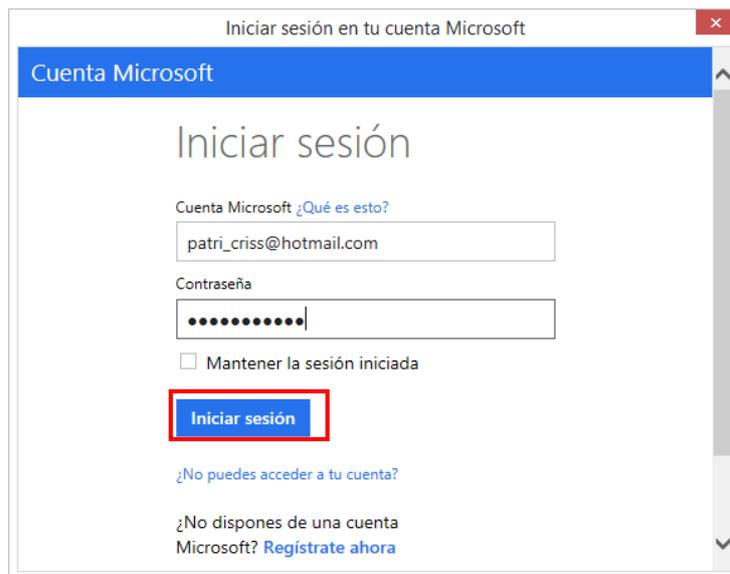
FIGURA N° 77 : INGRESO AL ACCESO A CREDENCIALES



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Luego aparece una ventana para ingreso de las credenciales para Windows Azure y damos clic en **Iniciar Sesión**. (Ver Figura N° 78).

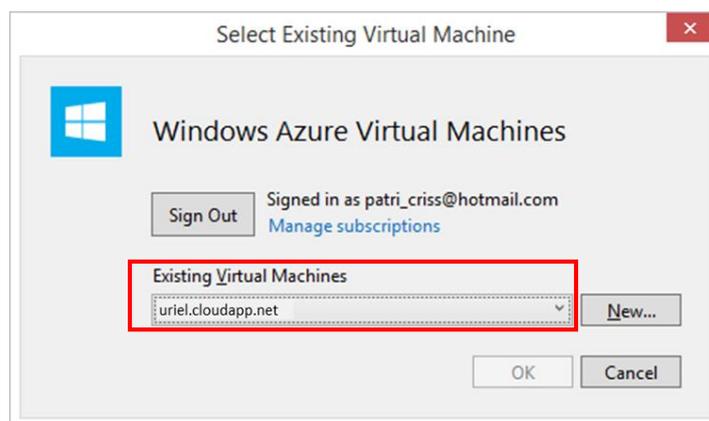
FIGURA N° 78 : CREDENCIALES PARA PUBLICAR



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Para finalizar se debe seleccionar la máquina virtual que se tenga en Azure, en este caso **uriel.cloudapp.net** y luego damos clic en **OK**. (Ver Figura N° 79).

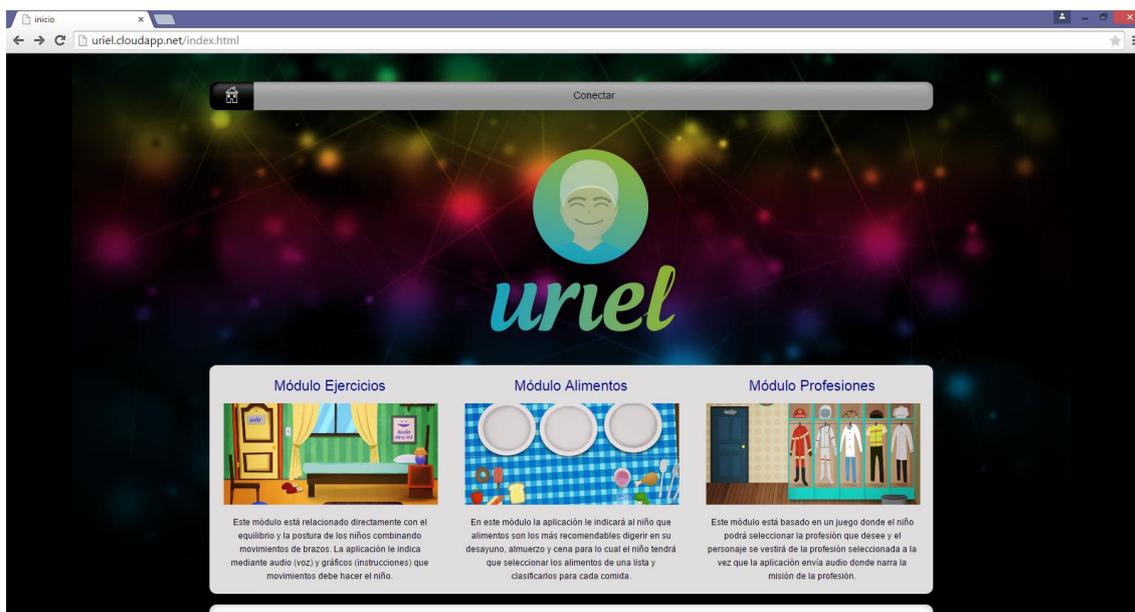
FIGURA N° 79 : SELECCIÓN DE LA MÁQUINA VIRTUAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

Luego inmediatamente se nos abre un web browser mostrando nuestra aplicación con la URL, que fue seleccionada anteriormente. (Ver Figura N° 80).

FIGURA N° 80 : APLICACIÓN URIEL PUBLICADA



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

CAPÍTULO V

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En esta sección se detalla el análisis de los prototipos desarrollados para comprobar la hipótesis, para lo cual primero se detallan los parámetros con sus respectivos indicadores, presentar los prototipos con sus respectivas características.

Seguidamente se presenta la comprobación de la hipótesis mediante CHI sobre la integración de Kinect en la web para mejora la interactividad como resultado de analizar mediante la observación del uso de los prototipos.

5.1.GENERALIDADES

Con el objetivo de validación de la hipótesis: “La integración de Kinect en una aplicación web aplicada a la rehabilitación de niños con cáncer permitirá mejorar la interactividad de los niños”, para la demostración de la hipótesis se aplicará Método Estadístico Chi cuadrado.

La necesidad de detectar el mejoramiento de la interactividad de los niños por medio del desarrollo de una aplicación web usando el dispositivo de Kinect, permite optar por el uso de otros dispositivos de entrada y salida conectados al computador para navegar en la web, y para esto se requiere de un análisis comparativo en base a parámetros que faciliten la selección.

5.1.1. CREACIÓN DE LA APLICACIÓN WEB URIEL PARA ANÁLISIS

Con el propósito de determinar si la integración de Kinect en una aplicación web es adecuada en la interactividad de los niños, para poder analizar la aplicación se crea Uriel:

Uriel es una aplicación web que permite la rehabilitación psicológica de los niños con cáncer mediante el uso de juegos. Para comprobar la hipótesis se ha desarrollado dos prototipos con las mismas funcionalidades, teniendo en cuenta como factor diferenciador la integración de dispositivos para el manejo de la aplicación web a continuación se presentan los siguientes:

PROTOTIPO 1.- Para este prototipo se ha desarrollado una aplicación web con 3 módulos que ayudarán en la rehabilitación psicológica de los niños, donde cada módulo tiene un juego, para el manejo de la aplicación web de este prototipo, usa dispositivos convencionales como mouse y teclado.

PROTOTIPO 2.- Para este prototipo se ha desarrollado una aplicación web con 3 módulos que ayudarán en la rehabilitación psicológica de los niños, donde cada módulo tiene un juego, para el manejo de la aplicación web de este prototipo, usa el dispositivos Kinect para capturar movimientos de los niños al manipular el software.

5.1.2. DESARROLLO DE PRUEBAS BAJO LOS PARÁMETROS DE COMPARACIÓN

En primer lugar se necesita determinar el tamaño de la muestra con el que se va a trabajar, que representa el número de niños de edades entre 6 a 11 años, la cual fue tomada de una población de 42 niños. Este valor es calculado mediante la fórmula estadística para determinar la muestra de una población conocida para lo cual es necesario considerar 3 factores: el porcentaje de confianza y el porcentaje de error.

Una vez determinados los factores, se procede a calcular el tamaño de la muestra para población desconocida mediante la siguiente fórmula. (Ver Ecuación N° 1).

ECUACIÓN N° 1 : FÓRMULA PARA CALCULAR LA MUESTRA

$$n = \frac{k^2 N p q}{e^2 (N - 1) + k^2 p q}$$

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Donde:

n= es el tamaño de la muestra

N= es el tamaño de la población

k= es el nivel de confianza

p= es la variabilidad positiva

q= es la variabilidad negativa

e= es la precisión o error

Después de haber aplicado la fórmula mencionada y mediante los factores establecidos el valor de la muestra que se obtiene es de 37.94, y aproximando al inmediato superior, el valor de la muestra es 38 lo que equivale al número de niños que usaran la aplicación con el prototipo 1 y el prototipo 2. (Ver Ecuación N° 2)

ECUACIÓN N° 2 : FÓRMULA CON DATOS

$$n = \frac{1.96^2 \times 42 \times 0.5 \times 0.5}{0.05^2 (42 - 1) + 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}$$
$$n = 37.94$$

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.1.3. DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE COMPARACIÓN

Los parámetros y variables que se presentan a continuación son definidos para comprobar la hipótesis fueron seleccionados por el autores de esta tesis, en base a las diferentes referencias de la información obtenida.

Los parámetros que se consideraron para investigar sobre la interactividad son los siguientes: (Ver Tabla N° 21)

TABLA N° 21 : DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN
Entretenimiento	Capacidad que tiene un sistema de presentar información que emplea una combinación de texto, sonido, imágenes, animación y vídeo
Navegabilidad	Facilidad con la que un usuario puede desplazarse por todas las páginas que componen un sitio web.
Usabilidad	Facilidad con los usuarios pueden interactuar con un programa de computadora, un sitio web, un periférico o un sistema.
Facilidad de Manejo	Enfoque que coloca al usuario como centro en la interrelación de las capacidades para desarrollar actividades con el software.
Complejidad	Característica que define lo difícil de comprender el funcionamiento de un software mediante el uso de dispositivos.

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.1.4. DEFINICIÓN DE INDICADORES

De los parámetros establecidos para la comparación entre una aplicación web que funciona con Kinect y una aplicación web funcionando con dispositivos normales, se han escogidos los siguientes indicadores que permiten medir la interactividad. (Ver Tabla N° 22)

TABLA N° 22 : DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES DE ENTRETENIMIENTO

ENTRETENIMIENTO	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Motivación para el usuario	Se define como la característica que posee un sistema de lograr un cambio positivo sobre el usuario y que este se sienta dispuesto de volver a usar el sistema nuevamente.
Interrelación entre usuario y programa	Se define como la característica que posee la interfaz de un sistema de poder interactuar con el usuario.

Respuesta emocional	Capacidad que posee un sistema o sus dispositivos que la componen de percibir emociones en sus usuarios que incluye comportamiento, movimientos corporales o expresiones faciales.
Adquisición de habilidades	Capacidad que posee un sistema para ayudar a obtener habilidades relevantes ya sean estas intelectuales, cognitivas o físicas.
Genera creatividad	Capacidad que posee un sistema para desarrollar labores de manera distintas a la tradicional.

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

A continuación se muestran los indicadores de navegabilidad. (Ver Tabla N° 23)

TABLA N° 23 : DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES DE NAVEGABILIDAD

NAVEGABILIDAD	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Naturalidad en comandos	Característica que posee un sistema para proporcionar a los usuarios herramientas adecuadas para el fin para el que está pensado
Ubicación de controles	Característica que posee un sistema que brinda armonía que se debe establecer entre los elementos de un sistema con el fin de obtener una respuesta adecuada a las expectativas de los usuarios.
Organización de controles	Característica que posee un sistema de unificar los elementos para fácil comprensión de los usuarios
Estructura de contenidos	Se refiere a la forma que tendrá un Sitio Web en términos generales con sus secciones, funcionalidades y sistemas de navegación.

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

A continuación se muestran los indicadores de usabilidad. (Ver Tabla N° 24)

TABLA N° 24 : DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES DE USABILIDAD

USABILIDAD	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Facilidad de aprendizaje	Características de un software que influyen en el esfuerzo del usuario para aprender su aplicación.
Tiempo de respuesta	Capacidad que posee un sistema como el tiempo que pasa desde que se envía una comunicación y se recibe la respuesta.
Flexibilidad	Capacidad que posee un sistema a ser susceptible cambios.
Robustez	Capacidad que posee un sistema si puede ejecutar diversos procesos de manera simultánea sin generar fallos o bloquearse.
Consistencia	Característica que posee un sistema para asegurarse que la información está completa, que los datos se mantienen idénticos durante cualquier operación, como transferencia, almacenamiento y recuperación.
Disminución de la carga cognitiva	Característica que posee un sistema para disminuir la cantidad de recursos mentales que requiere la realización de una tarea.

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

A continuación se muestran los indicadores de facilidad de manejo. (Ver Tabla N° 25)

TABLA N° 25 : DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES DE FACILIDAD DE MANEJO

FACILIDAD DE MANEJO	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Rapidez en acciones de usuario	Indicador que permite distinguir el desenvolvimiento de las actividades con prontitud como efecto a las acciones del usuario.
Facilita trabajo autónomo	Capacidad de desempeño positivo del trabajo de acuerdo a las actividades y decisiones por cuenta propia del usuario.

Predecible	Indicador que permite prever de conocimiento de manejo en el software mediante la interfaz y el uso de dispositivos al usuario.
Satisfacción del usuario	Complacencia en los usuarios por la utilización y respuestas del software con el empleo de dispositivos.

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

A continuación se muestran los indicadores de complejidad. (Ver Tabla N° 26)

TABLA N° 26 : DEFINICIÓN DE LOS INDICADORES DE COMPLEJIDAD

COMPLEJIDAD	
INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Intuitivo	Indicador que permite obtener un conocimiento inmediato del funcionamiento del software para el usuario.
Intervención individualizada	Indicador para establecer si al usar los dispositivos con el software necesitan a una o varias personas adicionales para el manejo o a su vez un entrenamiento extenso de una acción programada.
Desempeño del usuario	Indicador que mide la conducta del usuario frente al software, en su rendimiento al efectuar las funciones de manejo.

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2014

5.1.5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Posteriormente se muestran los valores cualitativos y cuantitativos que se darán a los parámetros a ser analizados en la comparación de uso de no uso de Kinect, para lo cual se utilizara valores del 0 al 4. (Ver Tabla N° 27)

TABLA N° 27 : CRITERIOS DE EVALUACIÓN GENERAL

CRITERIOS DE EVALUACIÓN GENERAL					
Cuantitativa	0	1	2	3	4

Cualitativa	Bajo	Medio Bajo	Medio	Medio Alto	Alto
Porcentajes	0%	25%	50%	75%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.1.6. ANÁLISIS DE LOS PARÁMETROS DE USO Y NO USO DE KINECT

El análisis comparativo será realizado en base a la información que se obtenga de la investigación bibliográfica y a la observación realizado por los autores de la tesis utilizando para la aplicación web Uriel implementada anteriormente.

5.1.6.1. ENTRETENIMIENTO

5.1.6.1.1. MOTIVACIÓN PARA EL USUARIO

Se define como la característica que posee un sistema de lograr un cambio positivo sobre el usuario y que este se sienta dispuesto de volver a usar el sistema nuevamente.

El prototipo 1 desarrollado mediante una aplicación web promueve la utilización de los dispositivos habituales como son el mouse y teclado para manipular la aplicación y con esto provocando poco interés al usuario

Por otro lado el prototipo 2 desarrollado mediante una aplicación web con la integración de Kinect es motivante para el usuario ya que esta permite la acción sobre la aplicación mediante sus movimientos, convirtiéndose así en una herramienta que el usuario le gustaría volver a repetir en otra ocasión.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 28)

TABLA N° 28 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE MOTIVACIÓN PARA EL USUARIO

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	2	4
Porcentaje	50%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de motivación para el usuario se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 81)

FIGURA N° 81 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE MOTIVACIÓN PARA EL USUARIO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 81 para el índice de Motivación para el usuario, en el cual el prototipo 2 que utiliza la aplicación web con Kinect toma ventaja

sobre el prototipo 1 que utiliza la aplicación web sin Kinect, y esto es porque el prototipo 2 genera la motivación para el usuario resulta más efectiva que el prototipo 1.

5.1.6.1.2. INTERRELACIÓN ENTRE USUARIO Y PROGRAMA

Se define como la característica que posee la interfaz de un sistema de poder interactuar con el usuario. Conociendo los medios por el cual se puedan comunicar el usuario y la aplicación, si este requiere de algún software o hardware adicional además del que ya cuentan.

Mediante el desarrollo del prototipo 1, la interrelación se la efectúa con el hardware que ya es muy conocido como son el mouse para seleccionar y el teclado para poder escribir.

Sin embargo, el prototipo 2 que utiliza la aplicación web integrando Kinect utiliza este mismo dispositivo para lograr la interrelación ofreciendo un ambiente diferente ya que para seleccionar o desplazarse en vez de usar el mouse usa el dispositivo Kinect.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 29)

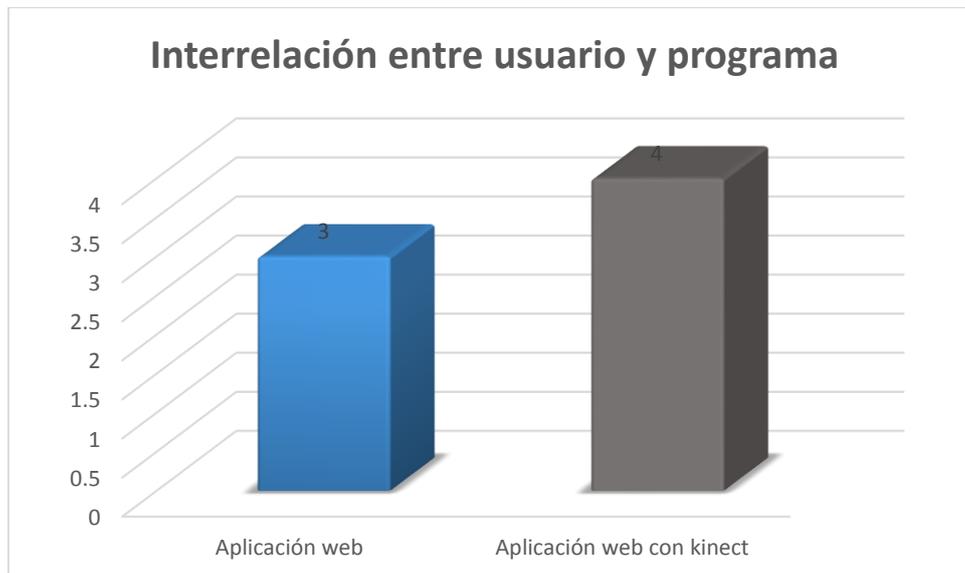
TABLA N° 29 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE INTERRELACIÓN ENTRE USUARIO Y PROGRAMA

Tecnologías	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Indicador		
Criterio de Evaluación	3	4
Porcentaje	75%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de interrelación entre usuario y programa se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 82)

FIGURA N° 82 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE INTERRELACIÓN ENTRE USUARIO Y PROGRAMA



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 82 para el índice de Interrelación entre usuario y programa, en el cual el prototipo 2 es superior al prototipo 1 ya que la aplicación web utilizando Kinect es más efectiva en la interrelación entre usuario y programa.

5.1.6.1.3. RESPUESTA EMOCIONAL

Capacidad que posee un sistema o sus dispositivos que la componen de percibir emociones en sus usuarios que incluye comportamiento, movimientos corporales o expresiones faciales.

El prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect puede ofrecer una respuesta emocional al usuario moderado y esto sería solo por los módulos que posee la aplicación, no por el uso de su hardware.

En cambio el prototipo 2 usando el Kinect en la aplicación web genera reacción en los usuarios ya que este dispositivo permite que el usuario se mueva e interactúe con la aplicación provocando en el usuario descubra emociones nuevas cuando usa una aplicación web.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 30)

TABLA N° 30 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RESPUESTA EMOCIONAL

Tecnologías	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Indicador		
Criterio de Evaluación	1	4
Porcentaje	25%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de respuesta emocional se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 83)

FIGURA N° 83 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE RESPUESTA EMOCIONAL



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 83 para el índice de Respuesta emocional, en el cual el prototipo 2 es superior por mucho al prototipo 1 ya que la respuesta emocional usando la aplicación web con Kinect es más efectiva.

5.1.6.1.4. ADQUISICIÓN DE HABILIDADES

Capacidad que posee un sistema para ayudar a obtener habilidades relevantes ya sean estas intelectuales, cognitivas o físicas.

Mediante el desarrollo del prototipo 1 la aplicación web sin uso del Kinect no se pueden desarrollar habilidades físicas, si cognitivas y otras habilidades que pueden desarrollar el usuario producto de los módulos que componen la aplicación.

Sin embargo el prototipo 2 el uso de Kinect en la aplicación web además que permite adquisición de habilidades intelectuales y cognitivas productos de los módulos de la aplicación este prototipo incentiva a la adquisición de habilidades físicas ya que con el uso del Kinect el usuario estará en constante movimiento ya sea para seleccionar opciones o para interactuar con los módulos de la aplicación.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 31)

TABLA N° 31 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE ADQUISICIÓN DE HABILIDADES

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	1	4
Porcentaje	25%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de adquisición de habilidades se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 84)

FIGURA N° 84 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE ADQUISICIÓN DE HABILIDADES



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 84 para el índice de Adquisición de habilidades, en el cual el prototipo 2 es superior al prototipo 1 ya que la adquisición de habilidades en especial las físicas se logran mediante el prototipo 2 aplicación con web usando Kinect.

5.1.6.1.5. GENERA CREATIVIDAD

Capacidad que posee un sistema para desarrollar labores de manera distintas a la tradicional.

El prototipo 1 la utilización de la aplicación web sin Kinect genera muy poca creatividad ya que el uso del mouse y teclado son dispositivos muy tradicionales y que provocan aburrimiento con el pasar el tiempo.

Por otro lado el prototipo 2 la utilización de la aplicación web usando Kinect genera curiosidad, despierta interés en los usuarios ya que dependiendo de la forma en como

mueva los brazos podrá manipular la aplicación web, además la aplicación cuenta con módulos donde la creatividad de movimiento del usuario con el Kinect es vital y de gran importancia.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 32)

TABLA N° 32 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE GENERA CREATIVIDAD

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	1	4
Porcentaje	25%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de generar creatividad se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 85)

FIGURA N° 85 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE GENERA CREATIVIDAD



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 85 para el índice de Genera creatividad, en el cual el prototipo 2 es muy superior al prototipo 1 ya que con la

utilización de la página web con Kinect se logra una mejor manera de generar creatividad en el usuario.

En la Tabla N° 33 se presenta los resultados globales del parámetro de entreteniendo.

TABLA N° 33 : RESULTADOS GLOBALES DEL PARÁMETRO DE ENTRETENIMIENTO

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2	Peso máximo
	Aplicación web	Aplicación web con kinect	
Motivación para el usuario	2	4	4
Interrelación entre usuario y programa	3	4	4
Respuesta emocional	1	4	4
Adquisición de habilidades	1	4	4
Genera creatividad	1	4	4
Total	8	20	20
Porcentaje de Entrenimiento	40%	100%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.1.6.1.6. INTERPRETACIÓN

En la Figura N° 87, consecuencia de la valoración de los diferentes índices para este parámetro se tiene como resultado que el Prototipo 1 de la aplicación web sin Kinect ha alcanzado un porcentaje de 40% y que el Prototipo 2 que utiliza Kinect en una aplicación web ha alcanzado un porcentaje del 100% esto quiere decir utilizando KINECT en la web

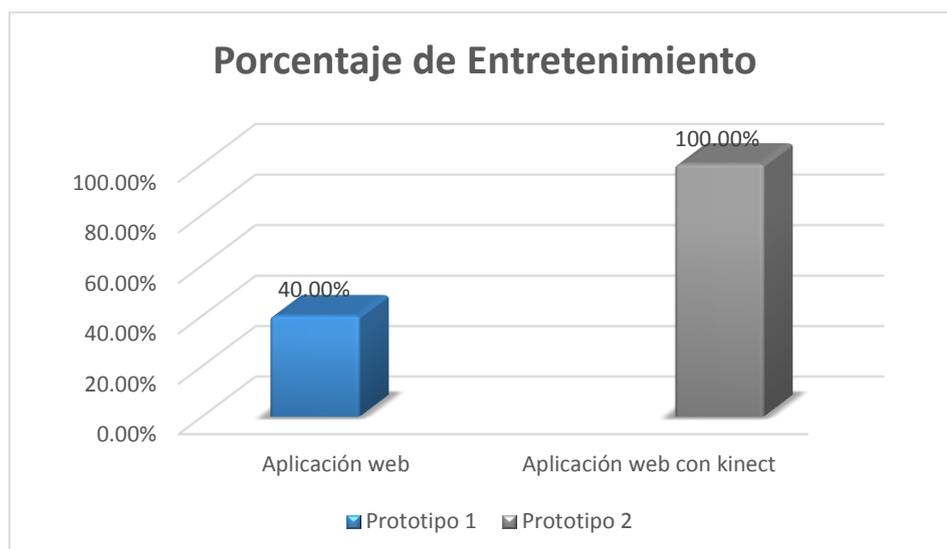
estamos mejorando el entretenimiento y de una forma más detallada se puede ver. (Ver Figura N° 86)

FIGURA N° 86 : RESULTADOS DEL PARÁMETRO DE COMPARACIÓN DE ENTRETENIMIENTO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

FIGURA N° 87 : PORCENTAJES TOTALES DE ENTRETENIMIENTO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.1.6.2.NAVEGABILIDAD

5.1.6.2.1. NATURALIDAD EN COMANDOS

Característica que posee un sistema para proporcionar a los usuarios herramientas adecuadas para el fin para el que está pensado.

Mediante el desarrollo del prototipo 1 utilizando la aplicación web sin Kinect el fácil desplazamiento, control y orientación se les puede lograr con el mouse; sin embargo con el prototipo 2 usando la integración de Kinect en la aplicación web se logra la misma facilidad de control y sobre todo desplazamiento mediante el movimiento de los brazos. De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 34)

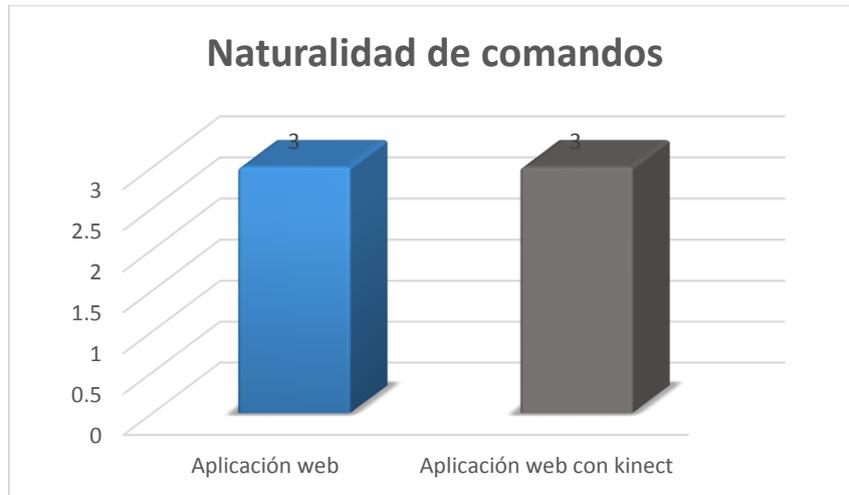
TABLA N° 34 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE NATURALIDAD EN COMANDOS

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	3	3
Porcentaje	75%	75%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de naturalidad de comando se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 88)

FIGURA N° 88 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE NATURALIDAD EN COMANDOS



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura V.7 para el índice de Naturalidad en comandos, en el cual el prototipo 1 y el prototipo 2 se encuentran en el mismo nivel ya que la aplicación web con y sin Kinect permite la facilidad de navegación con naturalidad de comandos.

5.1.6.2.2. UBICACIÓN DE CONTROLES

Característica que posee un sistema que brinda armonía que se debe establecer entre los elementos de un sistema con el fin de obtener una respuesta adecuada a las expectativas de los usuarios.

El prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect permite claramente la ubicación de sus controles dentro de las páginas, siendo de fácil y rápido acceso mediante el mouse.

Por otro lado el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect también permite la clara ubicación de los controles ya que parte fundamental para que esto suceda se debe a la

debida distribución de los controles dentro de los módulos que componen la aplicación web.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 35)

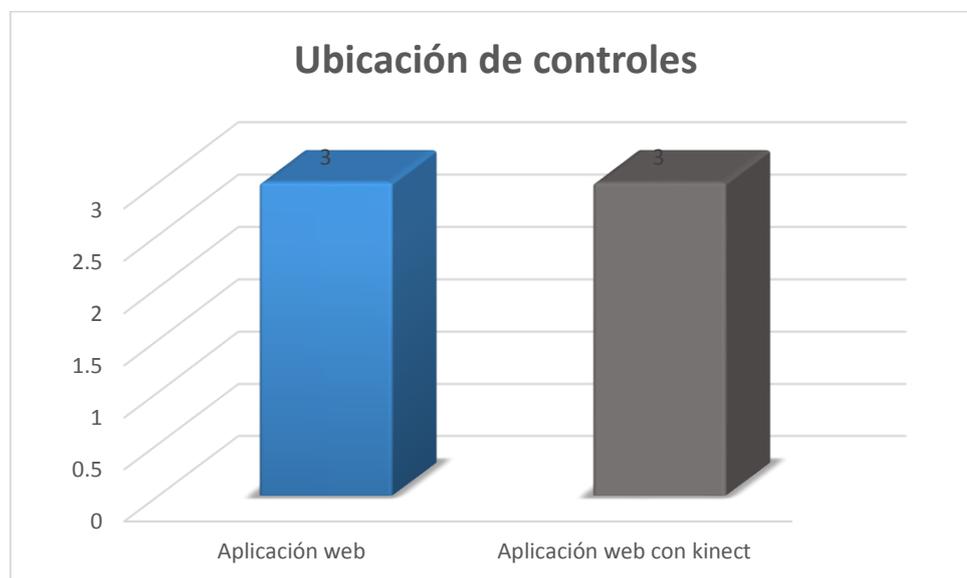
TABLA N° 35 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE UBICACIÓN DE CONTROLES

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	3	3
Porcentaje	75%	75%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de ubicación de controles se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 89)

FIGURA N° 89 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE UBICACIÓN DE CONTROLES



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 89 para el índice de Ubicación de controles, en el cual ambos prototipos se encuentran en el mismo nivel ya que ambos brindan una correcta ubicación de los controles en la aplicación web.

5.1.6.2.3. ORGANIZACIÓN DE CONTROLES

Característica que posee un sistema de unificar los elementos para fácil comprensión de los usuarios

El prototipo 1 utilizando aplicación web sin Kinect colabora a la organización rápida de los controles en un mismo sitio de nuestra aplicación web, dándonos fácil y rápido acceso a los mismos.

Por otro lado el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect logra el mismo efecto ya que con los movimientos del usuario podemos llegar a los controles que deseemos.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 36)

TABLA N° 36 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE ORGANIZACIÓN DE CONTROLES

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	4	4
Porcentaje	100%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de organización de controles se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 90)

FIGURA N° 90 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE ORGANIZACIÓN DE CONTROLES



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 90 para el índice de Organización de controles, en el cual ambos prototipos poseen el mismo nivel el cual comprenden una excelente organización de controles.

5.1.6.2.4. ESTRUCTURA DE CONTENIDOS

Se refiere a la forma que tendrá un Sitio Web en términos generales con sus secciones, funcionalidades y sistemas de navegación.

Mediante el desarrollo del prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect se aprecia una gran flexibilidad en lo que a la estructura de contenido se refiere, ya que los mismos se encuentran divididos en un menú y sus módulos pudiendo acceder a ellas mediante el mouse.

Por otro lado el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect se logra el mismo efecto se puede acceder fácilmente a los módulos de la aplicación ya que la estructura de

contenidos es la misma indiferente del dispositivo que se use para la manipulación de la página.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 37).

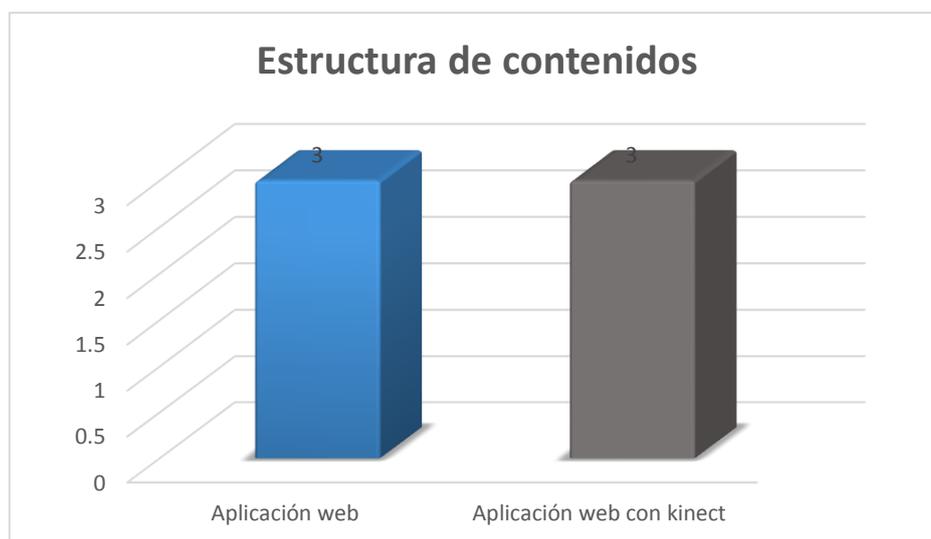
TABLA N° 37 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE ESTRUCTURA DE CONTENIDOS

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	3	3
Porcentaje	75%	75%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de estructura de contenidos se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 91)

FIGURA N° 91 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE ESTRUCTURA DE CONTENIDOS



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 91 para el índice de Estructura de contenidos, en el cual ambos prototipos se encuentran en el mismo nivel ya que la

estructura de contenidos de la aplicación web es la misma ya sea que se utilice o no Kinect en la aplicación web.

En la Tabla N° 38 se presenta los resultados globales del parámetro de navegabilidad.

TABLA N° 38 : RESULTADOS GLOBALES DEL PARÁMETRO DE NAVEGABILIDAD

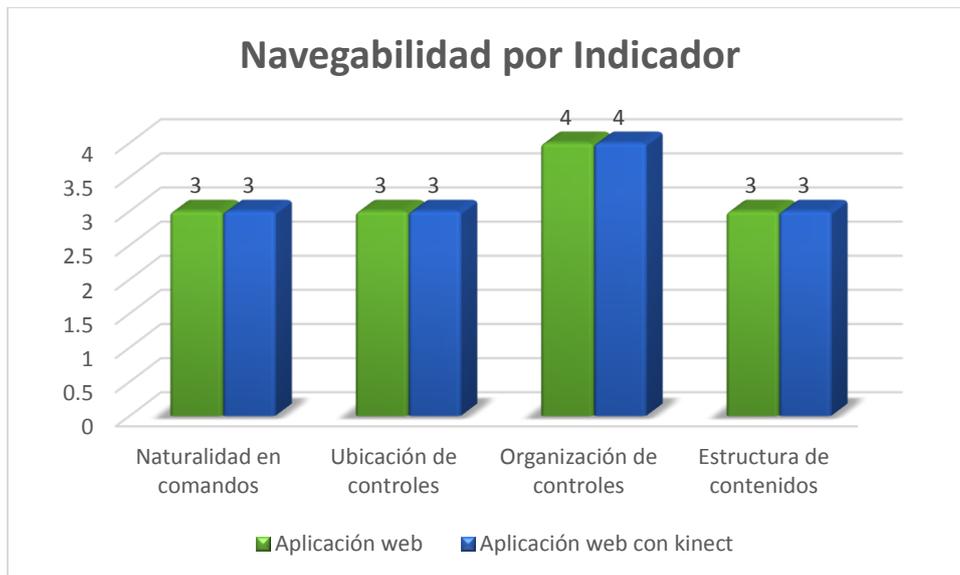
Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2	Peso máximo
	Aplicación web	Aplicación web con kinect	
Naturalidad en comandos	3	3	4
Ubicación de controles	3	3	4
Organización de controles	4	4	4
Estructura de contenidos	3	3	4
Total	13	13	16
Porcentaje de Navegabilidad	81,25%	81,25%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.1.6.2.5. INTERPRETACIÓN

En la Figura N° 92, consecuencia de la valoración de los diferentes índices para este parámetro se tiene como resultado que el Prototipo 1 de la aplicación web sin Kinect ha alcanzado un porcentaje de 81,25% y que el Prototipo 2 que utiliza Kinect en una aplicación web ha alcanzado un porcentaje del 81,25% esto quiere decir ambos prototipos tiene una alto porcentaje de navegabilidad y de una forma más detallada se puede ver en la Figura N° 93.

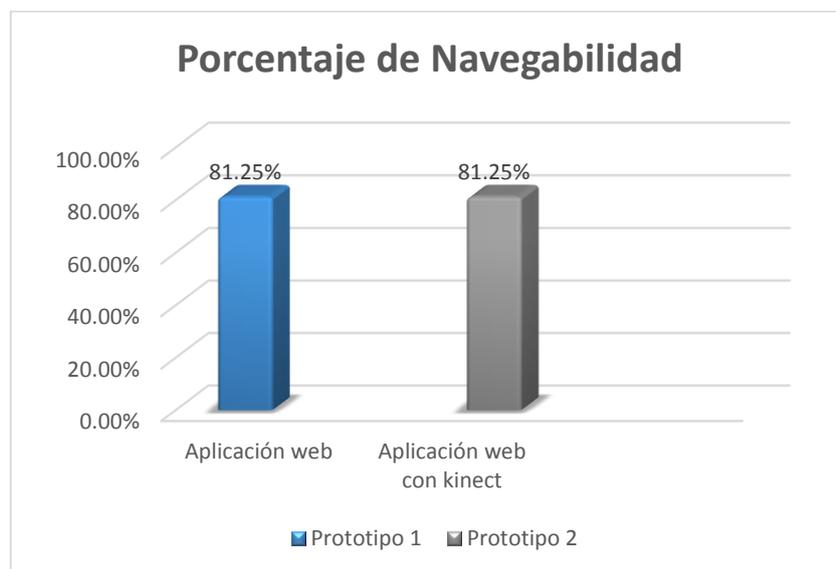
FIGURA N° 92 : RESULTADOS DEL PARÁMETRO DE COMPARACIÓN DE NAVEGABILIDAD



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de navegabilidad se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 93)

FIGURA N° 93 : PORCENTAJES TOTALES DE NAVEGABILIDAD



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.1.6.3.USABILIDAD

5.1.6.3.1. FACILIDAD DE APRENDIZAJE

Características de un software que influyen en el esfuerzo del usuario para aprender su aplicación.

El prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect ofrece el mínimo esfuerzo al usuario en aprender sobre la aplicación y sus módulos, ya que el contenido es fácil y sencillo de aprender al igual que su diseño el cual es muy intuitiva.

Sin embargo con el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect es mucho más fácil recordar las funciones de los módulos de la aplicación ya que con el Kinect el usuario debe mover sus brazos y de esta manera con movimientos el usuario se le hace más fácil aprender muchas cosas sobre la aplicación.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 39).

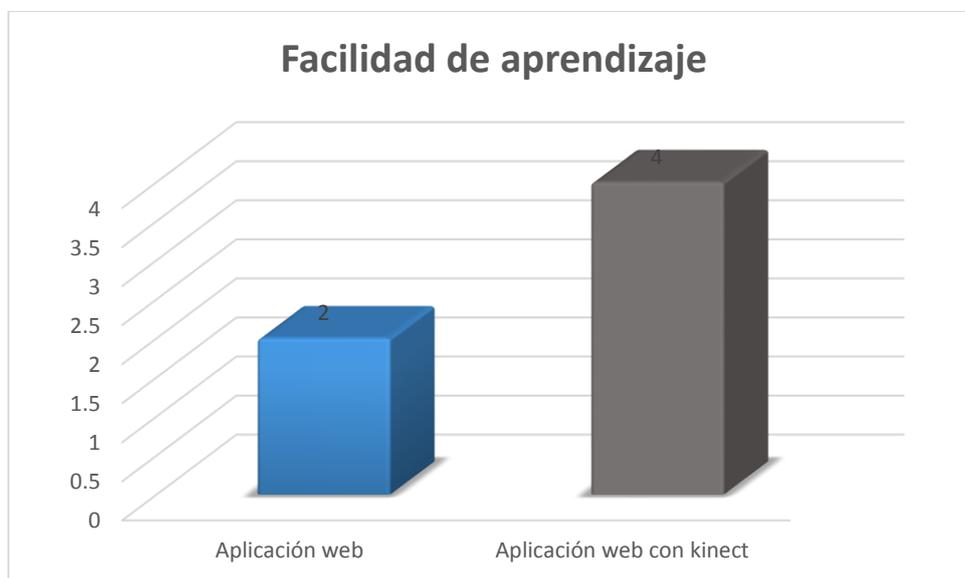
TABLA N° 39 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE FACILIDAD DE APRENDIZAJE

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	2	4
Porcentaje	50%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de facilidad de aprendizaje se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 94)

FIGURA N° 94 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE FACILIDAD DE APRENDIZAJE



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 94 para el índice de Facilidad de aprendizaje, en el cual el prototipo 2 es superior al prototipo 1 ya que con el uso de Kinect en la aplicación web al usuario se le hace más fácil aprender sobre los módulos de la aplicación.

5.1.6.3.2. TIEMPO DE RESPUESTA

Capacidad que posee un sistema como el tiempo que pasa desde que se envía una comunicación y se recibe la respuesta.

El prototipo 1 utilizando la aplicación web sin Kinect posee un excelente tiempo de respuesta al ejecutar una acción sobre cualquiera de sus controles con el movimiento de la muñeca del usuario al manipula el mouse.

El prototipo 2 utilizando la aplicación web con Kinect es similar ya que el tiempo de respuesta no aumenta por el hecho de usar el dispositivo Kinect con el movimiento de los brazos del usuario para seleccionar.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 40).

TABLA N° 40 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE TIEMPO DE RESPUESTA

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	3	3
Porcentaje	75%	75%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de tiempo de respuesta se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 95)

FIGURA N° 95 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE TIEMPO DE RESPUESTA



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 95 para el índice de Tiempo de respuesta, en el cual ambos prototipos poseen el mismo nivel de efectividad al momento

de enviar una acción sobre un control de la aplicación web ya sea que esta esté utilizando o no Kinect.

5.1.6.3.3. FLEXIBILIDAD

Capacidad que posee un sistema a ser susceptible cambios.

Mediante el desarrollo del prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect se puede apreciar que el sistema es flexible ya que se puede aumentar módulos a la aplicación los cuales pueden ser utilizados con facilidad mediante el mouse o teclado.

Sin embargo el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect si se desea aumentar módulos a la aplicación estos deben ser programados para que acepten los comandos del dispositivo Kinect representa mayor esfuerzo en el desarrollo pero la flexibilidad que permite es la misma que la del prototipo 1.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 41).

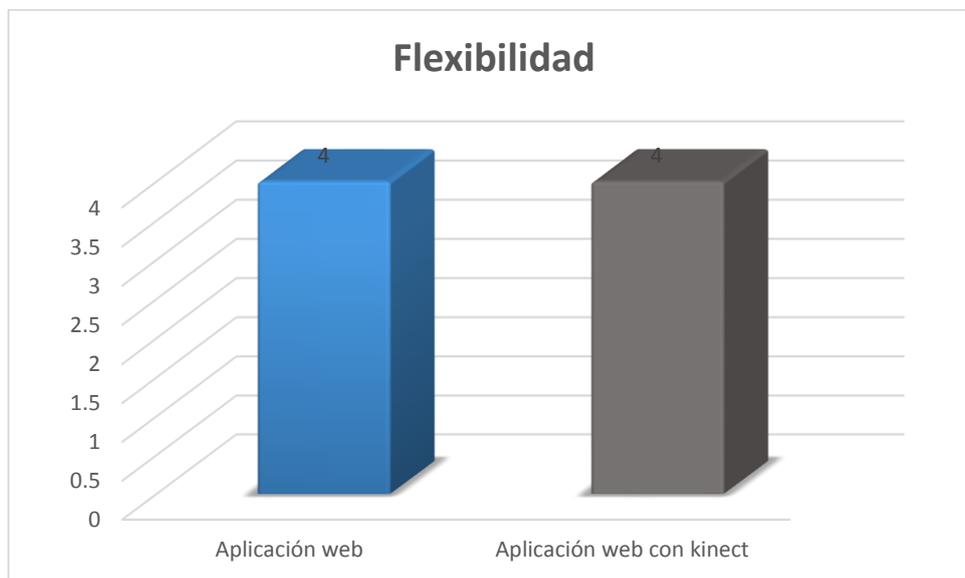
TABLA N° 41 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE FLEXIBILIDAD

Tecnologías	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Indicador		
Criterio de Evaluación	4	4
Porcentaje	100%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de flexibilidad se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 96)

FIGURA N° 96 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE FLEXIBILIDAD



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 96 para el índice de Flexibilidad, en el cual ambos prototipos poseen el mismo nivel de flexibilidad.

5.1.6.3.4. ROBUSTEZ

Capacidad que posee un sistema si puede ejecutar diversos procesos de manera simultánea sin generar fallos o bloquearse

El prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect ofrece una buena robustez ya que se usa como una página web común y corriente.

Sin embargo con el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect se desarrollaron métodos que permiten ejecutar varias funciones a la vez como el reconocimiento de puntos del esqueleto y el movimiento del mismo sobre la aplicación web sin ocasionar fallos sobre la misma.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 42).

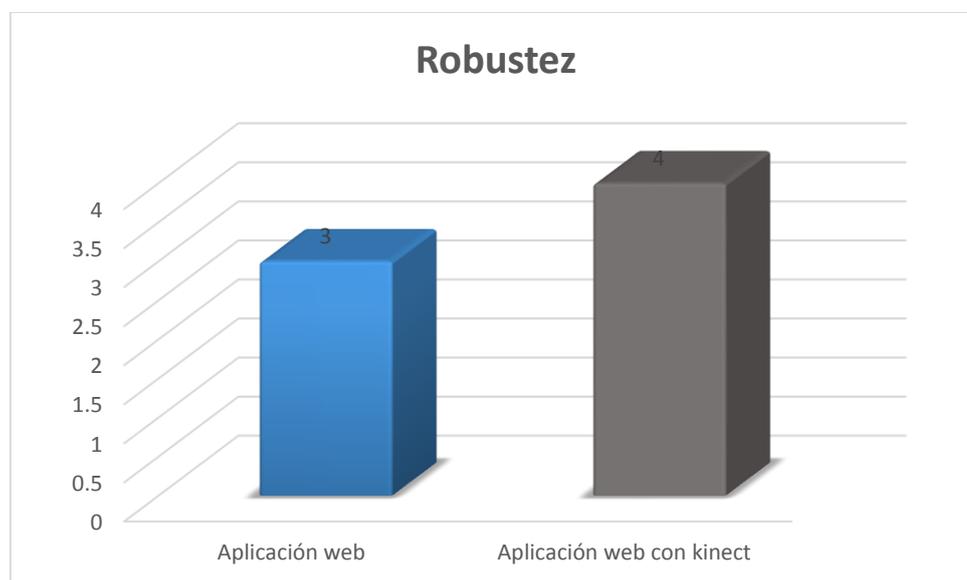
TABLA N° 42 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE ROBUSTEZ

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	3	4
Porcentaje	75%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de robustez se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 97)

FIGURA N° 97 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE ROBUSTEZ



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 97 para el índice de Robustez, en el cual el prototipo 2 es superior al prototipo 1 ya que con la utilización de Kinect sobre la

aplicación web se maneja muchas funciones a la vez las mismas que funcionan perfectamente sin ocasionar ningún tipo de falla a la aplicación.

5.1.6.3.5. CONSISTENCIA

Característica que posee un sistema para asegurarse que la información está completa, que los datos se mantienen idénticos durante cualquier operación, como transferencia, almacenamiento y recuperación.

Mediante el desarrollo del prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect se tiene una adecuada consistencia en el transcurso de todas las operaciones en los módulos que posee la aplicación.

Por otro lado el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect se obtiene la misma forma de consistencia ya que el tipo de dispositivo que se use o no, no altera sobre la consistencia que posee la página web.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 43).

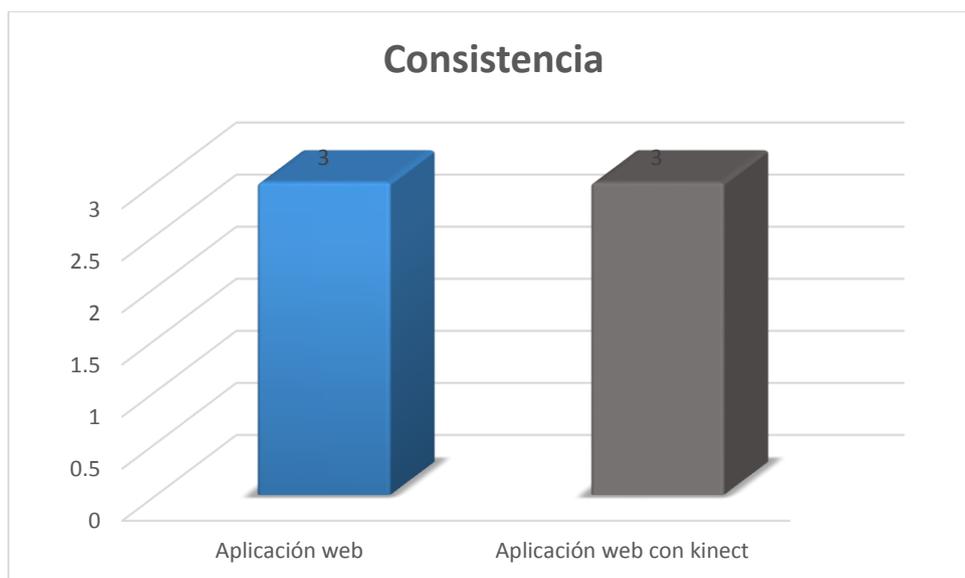
TABLA N° 43 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE CONSISTENCIA

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	3	3
Porcentaje	75%	75%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de consistencia se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 98)

FIGURA N° 98 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE CONSISTENCIA



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 98 para el índice de Consistencia, en el cual ambos prototipo están al mismo nivel ya que la consistencia no va a ser determinada por el tipo de hardware que se pueda utilizar con la aplicación web.

5.1.6.3.6. DISMINUCIÓN DE LA CARGA COGNITIVA

Característica que posee un sistema para disminuir la cantidad de recursos mentales que requiere la realización de una tarea.

El prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect mantiene una carga cognitiva moderable al momento de usar los módulos de la aplicación, sin embargo con el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect esta carga cognitiva disminuye ya que al utilizar un hardware que mantiene al usuario en constante movimiento permite que las acciones físicas sean más relevantes que las acciones mentales.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 44).

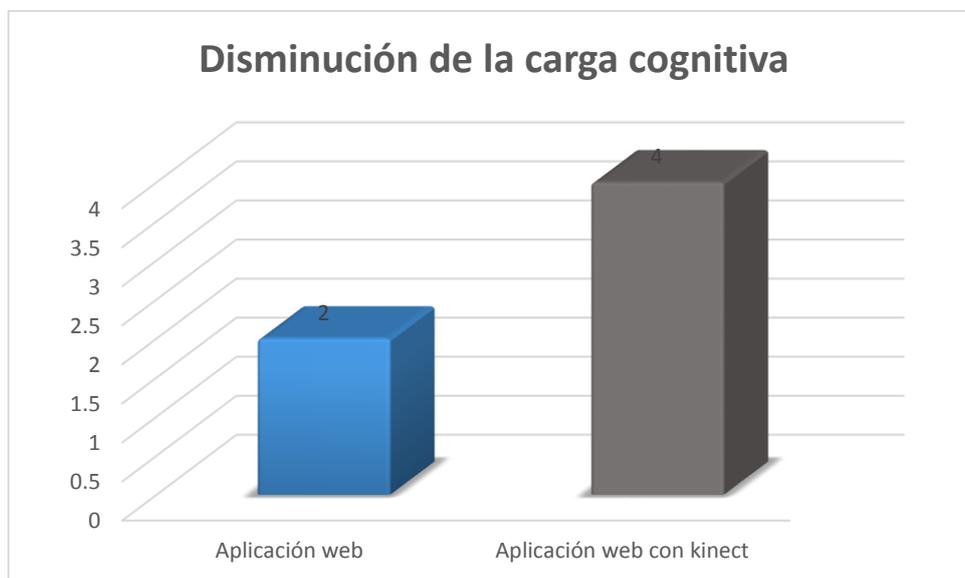
TABLA N° 44 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE DISMINUCIÓN DE LA CARGA COGNITIVA

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	2	4
Porcentaje	50%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de disminución de la carga cognitiva se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 99)

FIGURA N° 99 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE DISMINUCIÓN DE LA CARGA COGNITIVA



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 99 para el índice de Disminución de la carga cognitiva, en el cual el prototipo 2 es superior al prototipo 1 por que usando la aplicación web con Kinect las acciones corporales que se permite realizar el dispositivo ayuda en la disminución de pensamientos mentales.

En la Tabla N° 45 se presenta los resultados globales del parámetro de usabilidad.

TABLA N° 45 : RESULTADOS GLOBALES DEL PARÁMETRO DE USABILIDAD

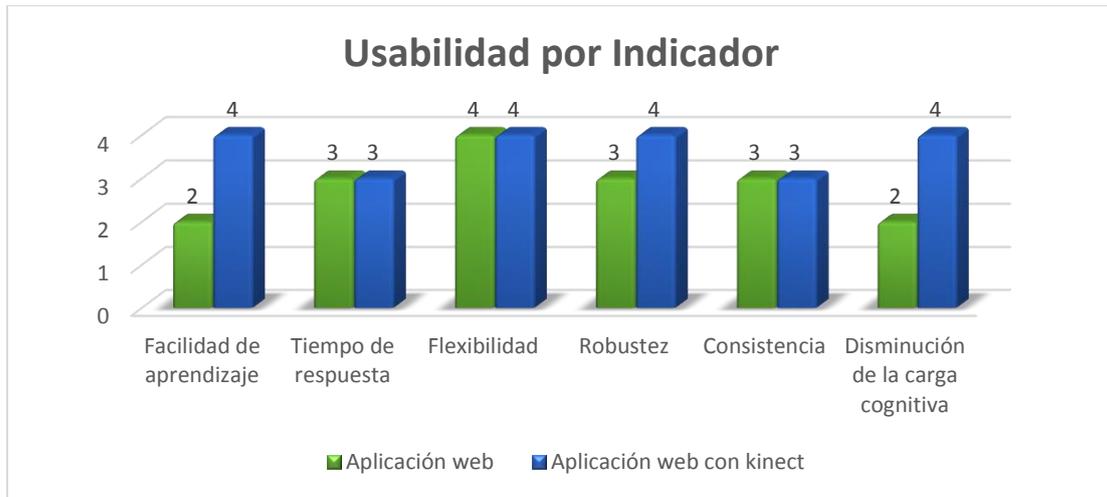
Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2	Peso máximo
	Aplicación web	Aplicación web con kinect	
Facilidad de aprendizaje	2	4	4
Tiempo de respuesta	3	3	4
Flexibilidad	4	4	4
Robustez	3	4	4
Consistencia	3	3	4
Disminución de la carga cognitiva	2	4	4
Total	17	22	24
Porcentaje de Usabilidad	70,83%	91,66%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.1.6.3.7. INTERPRETACIÓN

En la Figura N° 100, consecuencia de la valoración de los diferentes índices para este parámetro se tiene como resultado que el Prototipo 1 de la aplicación web sin Kinect ha alcanzado un porcentaje de 70,83% y que el Prototipo 2 que utiliza Kinect en una aplicación web ha alcanzado un porcentaje del 91,66% esto quiere decir utilizando KINECT en la web estamos mejorando la usabilidad y de una forma más detallada se puede ver en la Figura N° 101.

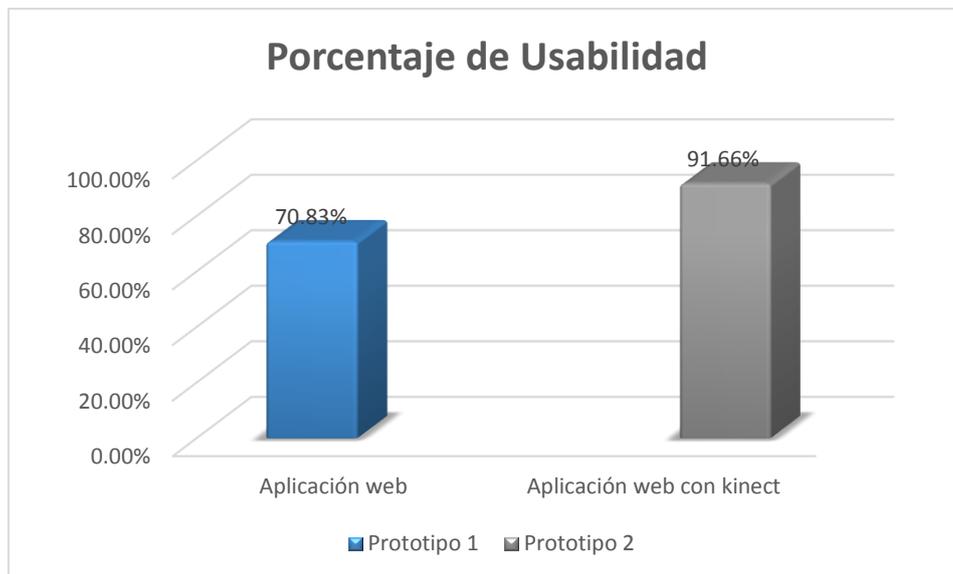
FIGURA N° 100 : RESULTADOS DEL PARÁMETRO DE COMPARACIÓN DE USABILIDAD



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes de los totales de usabilidad (Ver Figura N° 101)

FIGURA N° 101 : PORCENTAJES TOTALES DE USABILIDAD



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.1.6.4.FACILIDAD DE MANEJO

5.1.6.4.1. RAPIDEZ EN ACCIONES DEL USUARIO

La rapidez en acciones del usuario tiene que ver con el desenvolvimiento de las actividades con prontitud al manejar la aplicación web.

Con el prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect el usuario utiliza los dispositivos comunes como mouse y teclado reduciendo la habilidad de manejo sobre la aplicación debido al empleo de dos dispositivos para el mando.

Sin embargo con el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect es más rápido la respuesta de las acciones debido a que con el uso de un solo dispositivo el usuario debe mover sus brazos y puede realizar múltiples acciones.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 46).

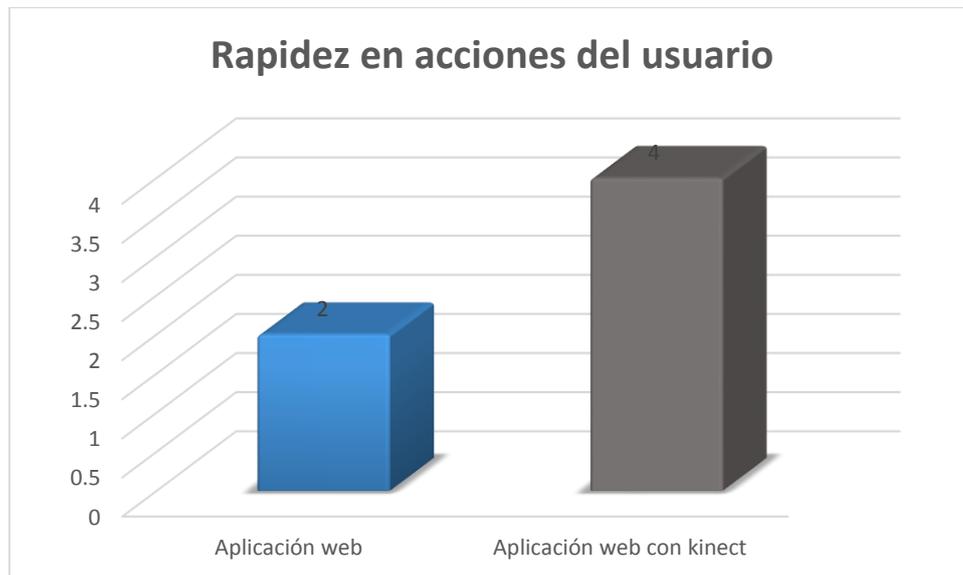
TABLA N° 46 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE RAPIDEZ EN ACCIONES DEL USUARIO

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	3	4
Porcentaje	75%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de rapidez en acciones del usuario se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 102)

FIGURA N° 102 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE RAPIDEZ EN ACCIONES DEL USUARIO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Según se observa los resultados obtenidos en la Figura N° 102 para el indicador de rapidez en acciones del usuario, en el cual el prototipo 2 es superior al prototipo 1 ya que con el uso de Kinect en la aplicación web Uriel, el usuario tiene mayor mejor alcance de las acciones al contar con una libertad en el manejo del software.

5.1.6.4.2. FACILITA EL TRABAJO AUTÓNOMO

Con la facilidad de trabajo autónomo se puede verificar como es la capacidad del usuario para trabajar usando los dispositivos y la web por cuenta propia.

En donde con el prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect el usuario dificulta su trabajo, debido a que se debe tener un conocimiento del uso de los otros dispositivos como los botones del mouse o las teclas del teclado para realizar las actividades con el software.

Sin embargo con el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect, el desarrollo de las actividades dentro del software facilita en gran medida el trabajo por la simplicidad y naturalidad de los movimientos captados por Kinect como acciones en manejo.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 47).

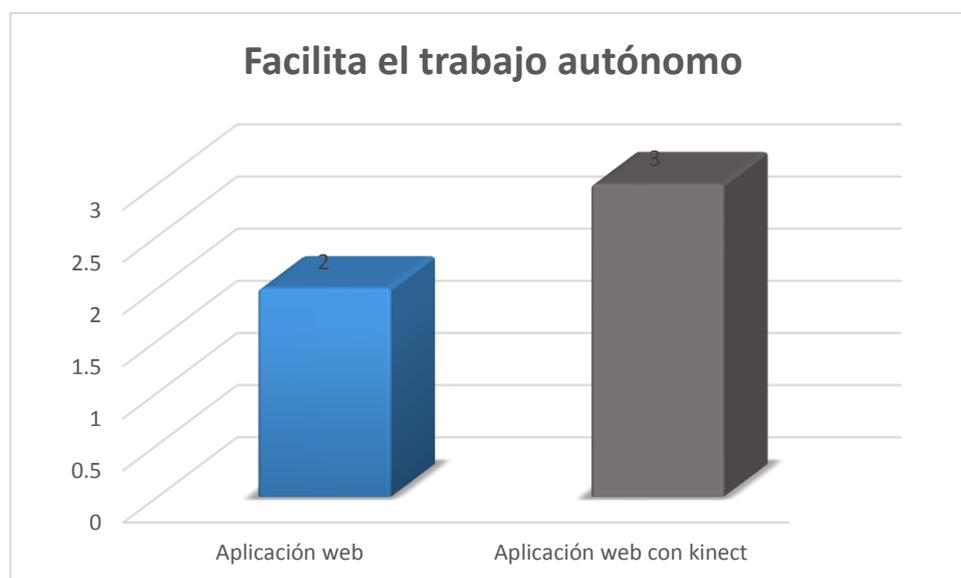
TABLA N° 47 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE FACILITA EL TRABAJO AUTÓNOMO

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	3	4
Porcentaje	75%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de facilitación del trabajo autónomo se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 103)

FIGURA N° 103 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE FACILITA EL TRABAJO AUTÓNOMO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Como se puede observar los resultados obtenidos en la Figura V.12 para el indicador sobre la facilidad en el trabajo autónomo en donde el prototipo 2 es superior al prototipo 1 ya que con el uso de Kinect en la aplicación web Uriel, el usuario simplifica su trabajo por la naturalidad al generar acciones sobre el software usando solo sus manos.

5.1.6.4.3. PREDECIBLE

Con predecible se puede prever un conocimiento del manejo de la aplicación web mediante los dispositivos comunes con el dispositivo Kinect.

Para lo cual en el prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect el usuario debe tener un conocimiento previo del manejo en el software sabiendo que en Uriel es necesario tener un conocimiento base de manejo dispositivos de entradas y salida para las acciones.

Con el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect, el manejo del software no necesita un conocimiento previo de otros dispositivos, por lo que evita un control de mando con el usuario.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores:

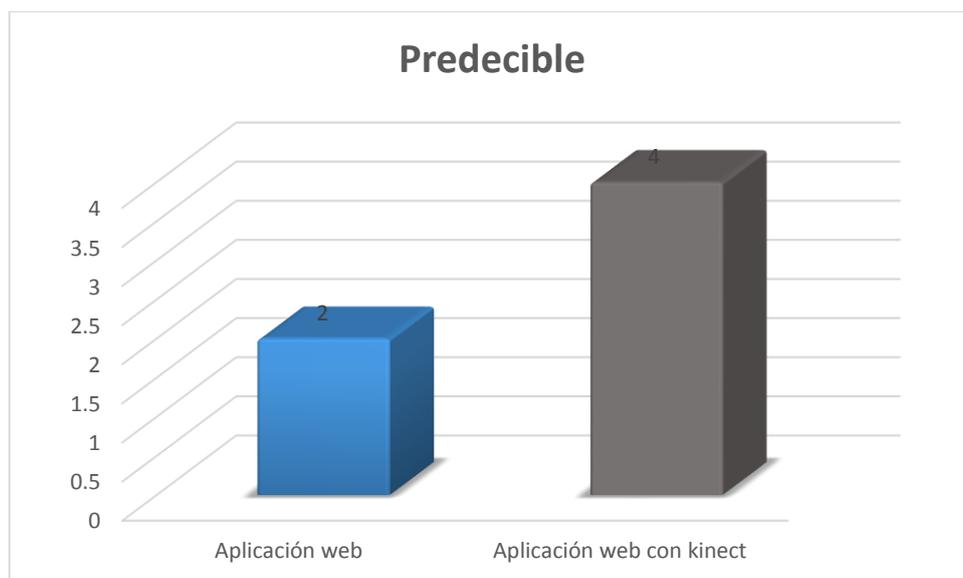
TABLA N° 48 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE PREDECIBLE

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	2	4
Porcentaje	50%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de predecible se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 104)

FIGURA N° 104 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE PREDECIBLE



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Como se muestra en la Figura N° 104 para el indicador sobre predecible, el prototipo 2 es superior al prototipo 1 ya que con el uso de Kinect en la aplicación web Uriel, ayuda de manera significativa debido a que no se necesita disponer de un conocimiento previo para manejo de dispositivos en la web.

5.1.6.4.4. SATISFACCIÓN DEL USUARIO

El usuario frente a un computador puede o no mostrar satisfacción al usar la aplicación web con los dispositivos y esto se deberá a si le gusto o no esta nueva experiencia, generando resultados positivos o negativos empleando tecnologías diferentes a las comunes.

Para la revisión de esto se tiene al prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect, el usuario genera una satisfacción común debido a que el manejo es usual y cotidiano sin innovación alguna.

Con el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect, el usuario genera una nueva experiencia innovadora al emplear una gran satisfacción, por crear gestos frente al computador sin necesidad de usar comandos de mando adicionales y estos permitan manejar el software de una manera diferente.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 49).

TABLA N° 49 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE SATISFACCIÓN DE USUARIO

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	2	4
Porcentaje	50%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de satisfacción de usuario se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 105)

FIGURA N° 105 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE SATISFACCIÓN DE USUARIO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Como se muestra en la Figura N° 105 para el indicador sobre la satisfacción de usuario, el prototipo 2 tiene mejor aceptación de satisfacción al prototipo 1 ya que con el uso de Kinect en la aplicación web Uriel, crea una experiencia diferente e innovadora por minimizar el uso de controles de mando adicionales, generando un ambiente natural.

En la Tabla N° 50 se presenta los resultados globales del parámetro de facilidad de manejo.

TABLA N° 50 : RESULTADOS GLOBALES DEL PARÁMETRO DE FACILIDAD DE MANEJO

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2	Peso máximo
	Aplicación web	Aplicación web con kinect	
Rapidez en acciones de usuario	3	4	4
Facilita trabajo autónomo	3	4	4
Predecible	2	4	4
Satisfacción del usuario	2	4	4
Total	10	16	16
Porcentaje de Factibilidad de manejo	62,50%	100%	100%

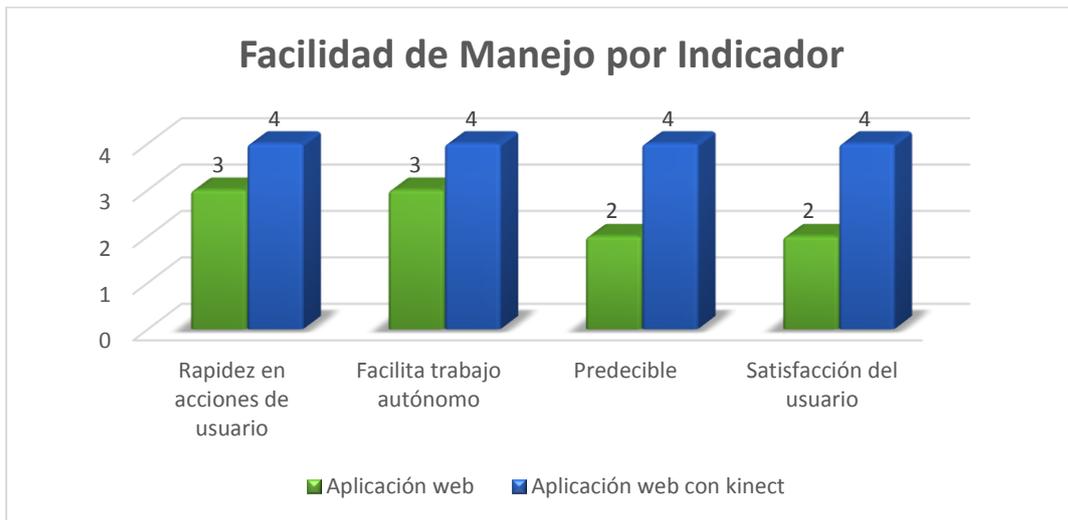
Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.1.6.4.5. INTERPRETACIÓN

En la Figura N° 106, consecuencia de la valoración de los diferentes índices para este parámetro se tiene como resultado que el Prototipo 1 de la aplicación web sin Kinect ha alcanzado un porcentaje de 62,50% y que el Prototipo 2 que utiliza Kinect en una

aplicación web ha alcanzado un porcentaje del 100% esto quiere decir utilizando KINECT en la web estamos mejorando la facilidad de manejo y de una forma más detallada se puede ver en la Figura N° 107.

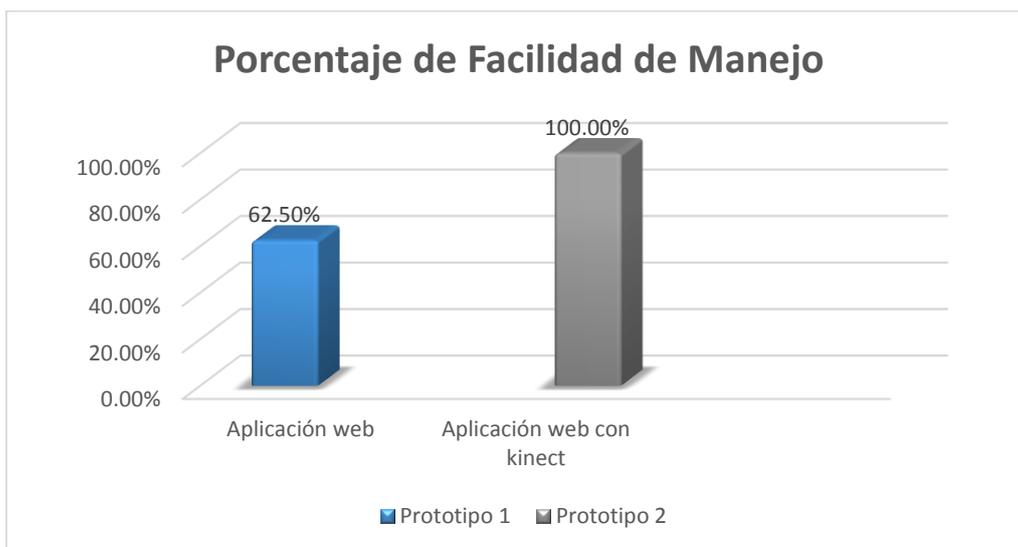
FIGURA N° 106 : RESULTADOS DEL PARÁMETRO DE COMPARACIÓN DE FACILIDAD DE MANEJO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de facilidad de manejo se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 107)

FIGURA N° 107 : PORCENTAJES TOTALES DE FACILIDAD DE MANEJO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.1.6.5.COMPLEJIDAD

5.1.6.5.1. INTUITIVO

Con este indicador se podrá conocer si la aplicación web, con el uso de los diferentes dispositivos permite generar un conocimiento inmediato del funcionamiento sobre el software, dando una facilidad como muestra elemental.

Con el prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect, el nivel de intuición es separado por el uso de dos dispositivos el mouse y el teclado, además esto genera una demora en generar conocimiento previo para usar el software.

Sin embargo el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect, el usuario proporciona una intuición unificada, fácil de captar el funcionamiento del software con solo colocarse frente un solo dispositivo Kinect.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 51).

TABLA N° 51 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE INTUITIVO

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	3	4
Porcentaje	75%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de intuitivo se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 108)

FIGURA N° 108 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE INTUITIVO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Con el análisis realizado anteriormente se muestra como resultado en la Figura N° 108 para el indicador de intuitivo, el prototipo 2 genera intuición relacionada al prototipo 1 ya que con el uso de Kinect en la aplicación web Uriel, es más fácil sugerir funcionalidades, debido al empleo de Kinect en un solo dispositivo en el software.

5.1.6.5.2. INTERVENCIÓN INDIVIDUALIZADA

Con la intervención individualizada se podrá conocer si es necesario el emplear a una o varias personas adicionales para el manejo o a su vez un entrenamiento en el uso del software con los dispositivos.

Para lo cual se tiene el prototipo 1 usando la aplicación web sin Kinect, el usuario necesita de personas adicionales que le expliquen el funcionamiento, en primer punto el manejo

de los dispositivos del teclado o el mouse y en segundo punto el funcionamiento del software, teniendo que realizar un seguimiento con tiempo invertido en complejidad.

Sin embargo el prototipo 2 usando la aplicación web con Kinect, el usuario reduce el empleo de personas que expliquen o entrenen para hacer uso del software, debido a que el usuario al ubicarse frente al dispositivo genera una gane interés de manejar, sintiéndose en comodidad de usar solo sin necesidad de intervención de otras personas.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 52).

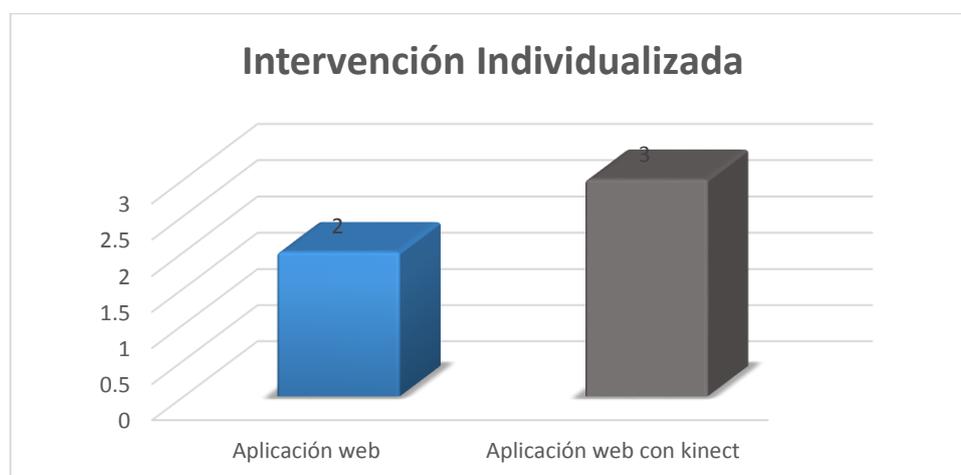
TABLA N° 52 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE INTERVENCIÓN INDIVIDUALIZADA

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	2	3
Porcentaje	50%	75%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de intervención individualiza se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 109)

FIGURA N° 109 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE INTERVENCIÓN INDIVIDUALIZADA



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Con el análisis realizado se muestra en la Figura N° 109 para el indicador de intervención individualizada, el prototipo 2 promueve mayor independencia del manejo del software sin la intervención de instructores en relación al prototipo 1, por lo que con el uso de Kinect en la aplicación web, el usuario se interesa en interactuar personalmente el software al colocarse frente al computador.

5.1.6.5.3. DESEMPEÑO DEL USUARIO

Cada usuario puede realizar mayor cantidad de actividades de acuerdo a la capacidad de manejo de los dispositivos en el software.

Para la revisión se tiene al prototipo 1, para cuyo funcionamiento usa dispositivos como el mouse y el teclado, reduciendo el desempeño, por lo que intervienen dos controles de mando para el uso del software

Con el prototipo 2, el usuario puede manipular de mejor manera los componentes del software al divertirse con solo usar su cuerpo para navegar sin controles adicionales.

De acuerdo con este análisis se establecen los siguientes valores: (Ver Tabla N° 53).

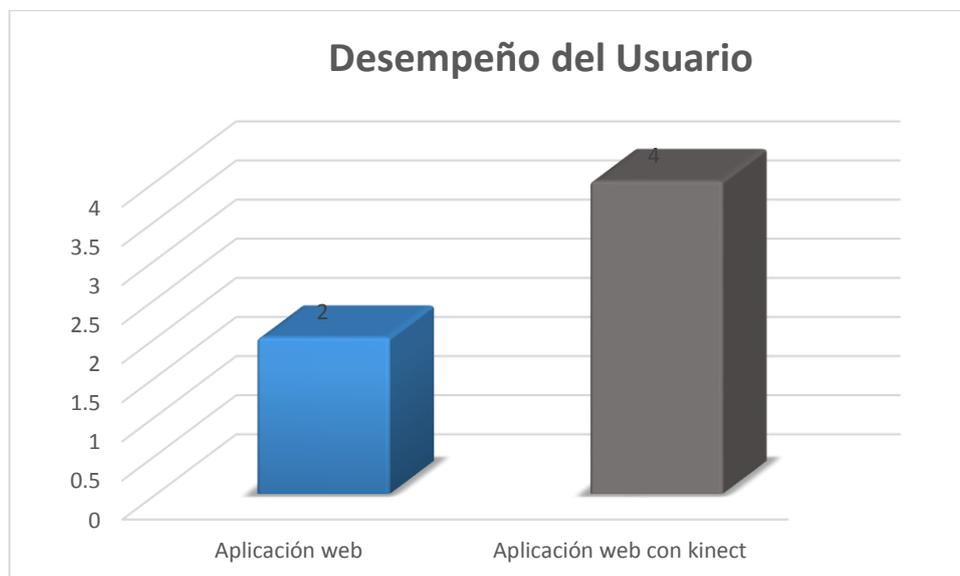
TABLA N° 53 : EVALUACIÓN DEL ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL USUARIO

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2
	Aplicación web	Aplicación web con kinect
Criterio de Evaluación	2	4
Porcentaje	50%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de desempeño del usuario se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 110)

FIGURA N° 110 : ÍNDICE DE COMPARACIÓN DE DESEMPEÑO DEL USUARIO



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Como se muestra en la Figura N° 110 el análisis realizado para el indicador de desempeño del usuario, el prototipo 2 crea mayor desempeño al usar el software con Kinect por la simplicidad para manipulación de controles en relación al prototipo 1, además por ser una nueva opción presentada para evitar controles, tiene tendencia a ser acogido para todo tipo de juegos en la web.

En la Tabla N° 54 se presenta los resultados globales del parámetro de complejidad.

TABLA N° 54 : RESULTADOS GLOBALES DEL PARÁMETRO DE COMPLEJIDAD

Tecnologías Indicador	Prototipo 1	Prototipo 2	Peso máximo
	Aplicación web	Aplicación web con kinect	
Intuitivo	3	4	4
Intervención individualizada	2	3	4
Desempeño del usuario	2	4	4

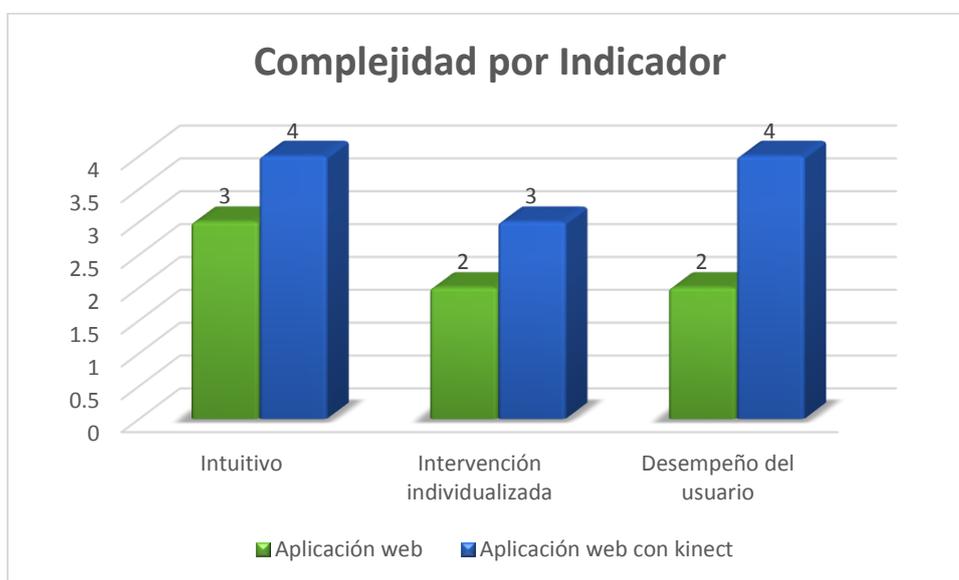
Total	7	11	12
Porcentaje de Complejidad	58,33%	91,66%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.1.6.5.4. INTERPRETACIÓN

En la Figura N° 111, consecuencia de la valoración de los diferentes índices para este parámetro se tiene como resultado que el Prototipo 1 de la aplicación web sin Kinect ha alcanzado un porcentaje de 58,33% y que el Prototipo 2 que utiliza Kinect en una aplicación web ha alcanzado un porcentaje del 91,66% esto quiere decir utilizando KINECT en la web estamos generando un manejo con reducida complejidad y de una forma más detallada se puede ver en la Figura N° 112.

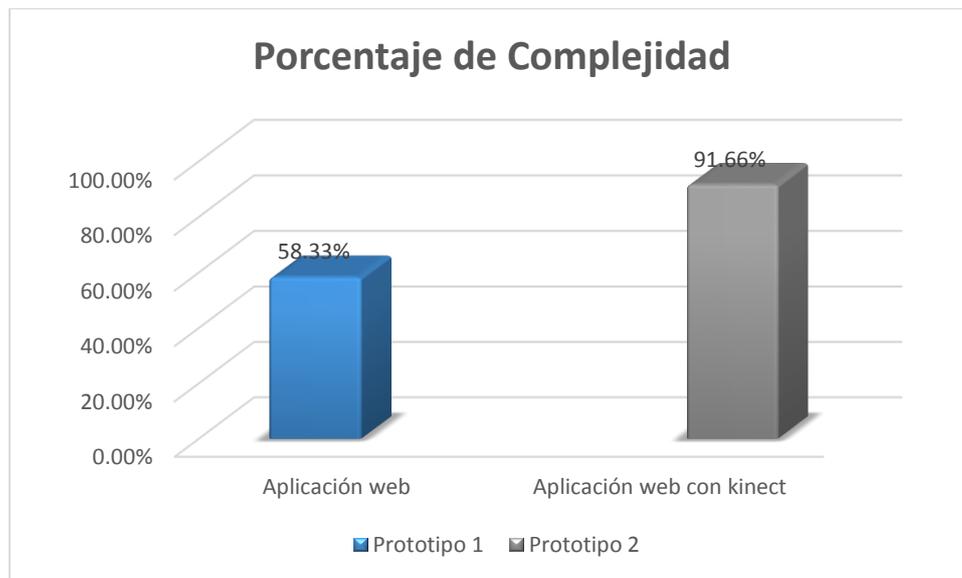
FIGURA N° 111 : RESULTADOS DEL PARÁMETRO DE COMPARACIÓN DE COMPLEJIDAD



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Luego de la evaluación del índice de complejidad se presenta en la figura la descripción gráfica de los porcentajes. (Ver Figura N° 112)

FIGURA N° 112 : PORCENTAJES TOTALES DE COMPLEJIDAD



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.2. COMPROBACIÓN HIPÓTESIS

5.2.1. HIPÓTESIS

La hipótesis del presente estudio planteó que:

“La integración de Kinect en una aplicación web aplicada a la rehabilitación de niños con cáncer permitirá mejorar la interactividad de los niños.”

A partir de esta información se puede identificar las variables dependientes e independientes que intervienen.

5.2.1.1. DETERMINACIÓN DE VARIABLES

El tipo de Hipótesis es: Causa – Efecto.

De acuerdo a la hipótesis se ha determinado dos variables

Variable independiente.- Integración de Kinect en una aplicación web

Variable dependiente.- Interactividad de los niños.

5.2.1.2. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

5.2.1.2.1. OPERACIONALIZACIÓN CONCEPTUAL

En la Tabla N° 55 se presenta la operacionalización conceptual con las variables.

TABLA N° 55 : OPERACIONALIZACIÓN CONCEPTUAL

VARIABLE	TIPO	CONCEPTO
Integración de Kinect en una aplicación web	Complejo Cualitativo	La integración Kinect y aplicación web permite usar el cuerpo para tomar el control, evitando el contacto físico con cualquier otro tipo de mando, en conjunto con la aplicación web que ofrece alta disponibilidad, en cualquier parte del mundo donde tenga acceso a Internet, puede ser utilizada por múltiples usuarios al mismo tiempo, facilitando la actualización para todos los usuarios.
Interactividad de los niños	Complejo Cuantitativo	La interactividad es el esfuerzo de diseño para planificar una navegación entre pantallas en las que

		el usuario sienta que realmente controla y maneja una aplicación, en este sentido el niño debe navegar por la aplicación y sentirse libre
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.2.1.2.2. OPERACIONALIZACIÓN METODOLÓGICA

En la Tabla N° 56 se presenta la operacionalización metodológica de las variables.

TABLA N° 56 : OPERACIONALIZACIÓN METODOLÓGICA

VARIABLE	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS	FUENTES DE VERIFICACIÓN
Integración de Kinect en una aplicación web	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos para el desarrollo 	Tecnología para el desarrollo de software.	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de documentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Internet • Manuales • Cursos online • Libros
Interactividad de los niños	<ul style="list-style-type: none"> • Alto • Medio Alto • Medio • Medio Bajo • Bajo 	Entretenimiento	Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipo 1 • Prototipo 2
		Navegabilidad	Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipo 1 • Prototipo 2
		Usabilidad	Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipo 1 • Prototipo 2
		Facilidad de manejo	Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipo 1

				<ul style="list-style-type: none"> • Prototipo 2
		Complejidad	Observación	<ul style="list-style-type: none"> • Prototipo 1 • Prototipo 2

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.3. COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

Para la comprobación de hipótesis se utilizara el Método Estadístico Chi cuadrado, para lo cual se trabajará con los porcentajes de los valores observados.

De acuerdo a la evaluación realizada por cada parámetro se establecieron valores que permiten determinar el mejoramiento de la interactividad.

5.3.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN GENERAL

A continuación se muestran los valores cualitativos y cuantitativos que se proporcionan a los parámetros, para ser analizados en el mejoramiento de la interactividad, en la tabla siguiente se muestran los criterios. (Ver Tabla N° 57).

TABLA N° 57 : CRITERIOS DE EVALUACIÓN GENERAL

CRITERIOS DE EVALUACIÓN GENERAL				
Cualitativa	0 - 35	36 - 70	71 - 85	86 - 100
Cuantitativa	No Mejora		Mejora	
Porcentajes	≤ 35%	36%-70%	71%-84%	≥ 86%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Por consiguiente se presenta la tabla general de valores de la clasificación de valores, para aplicar el proceso de CHI-Cuadrado. (Ver Tabla N° 58).

TABLA N° 58 : RESULTADOS OBTENIDOS GLOBALES DE LA INTERACTIVIDAD

PARÁMETROS	DISPOSITIVO		PESO MÁXIMO
	NO USA KINECT	USA KINECT	
ENTRETENIMIENTO	40	100	100
NAVEGABILIDAD	81,25	81,25	100
USABILIDAD	70,83	91,66	100
FACILIDAD DE MANEJO	62,50	100	100
COMPLEJIDAD	58,33	91,66	100
TOTAL	312,91	464,57	500
PORCENTAJES	62,58	92,91%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Como se puede observar en la Tabla N° 58 presenta los valores obtenidos, para lo cual se procede a clasificar según Tabla N° 59 de criterios de evaluación general. Generando una nueva tabla de valores como se indica a continuación.

TABLA N° 59 : RESULTADOS CLASIFICADOS DEL USO DE KINECT

INTERACTIVIDAD	PARÁMETROS	DISPOSITIVO	
		NO USA KINECT	USA KINECT
NO MEJORA	Entretenimiento	40	0
	Navegabilidad	0	0
	Usabilidad	0	0

	Facilidad de Manejo	62,50	0
	Complejidad	58,33	0
MEJORA	Entretenimiento	0	100
	Navegabilidad	81,25	81,25
	Usabilidad	0	91,66
	Facilidad de Manejo	0	100
	Complejidad	0	91,66

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Como se representó anteriormente, una vez obtenida esta clasificación se deriva al análisis de los parámetros “mejor” y “no mejora” de manera individual. (Ver Tabla N° 60).

TABLA N° 60 : RESUMEN DE CLASIFICACIÓN DE NO MEJORA

INTERACTIVIDAD	PARÁMETROS	DISPOSITIVO		Total
		NO USA KINECT	USA KINECT	
No mejora	Entretenimiento	40	0	40
	Navegabilidad	0	0	0
	Usabilidad	0	0	0
	Facilidad de Manejo	62,50	0	62,50
	Complejidad	58,33	0	58,33
Total		160,83	0	160,83
Porcentajes		100%	0%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

En la Tabla N° 61 se presenta el resumen de clasificación de mejora.

TABLA N° 61 : RESUMEN DE CLASIFICACIÓN DE MEJORA

INTERACTIVIDAD	PARÁMETROS	DISPOSITIVO		Total
		NO USA KINECT	USA KINECT	
Mejora	Entretenimiento	0	100	100
	Navegabilidad	81,25	81,25	162,50
	Usabilidad	0	91,66	91,66
	Facilidad de Manejo	0	100	100
	Complejidad	0	91,66	91,66
Total		81,25	464,57	545,82
Porcentajes		14,89%	85,11%	100%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

FIGURA N° 113 : PORCENTAJES DE LA CLASIFICACIÓN DE MEJORA Y NO MEJORA

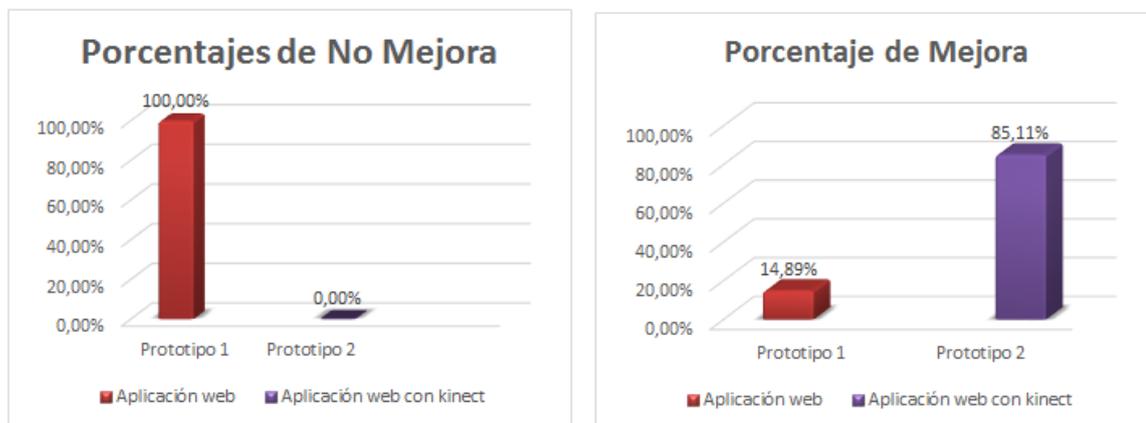


Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

En la Figura N° 113 se presenta los porcentajes individuales de cada uno de los parámetros de no mejora y mejora para obtener una decisión sobre la interactividad, como

se muestra en los parámetros con mayor porcentaje se presenta en la parte de mejora favoreciendo de esta manera el uso de Kinect para la interactividad.

FIGURA N° 114 : PORCENTAJE GLOBAL DE NO MEJORA Y MEJORA



Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

En la Figura N° 114 se aprecia los porcentajes globales de (mejora) y (no mejora) con el uso de Kinect en la web y el uso de dispositivos convencionales en la web.

Usando la KINECT en una aplicación web se obtiene mayor Entretenimiento, Usabilidad, Facilidad de manejo con los valores obtenidos en la contraposición de las variables de hipótesis tenemos que no mejora en 0 % y mejora en 85,11%, permitiendo de esta manera Maximizar la interactividad en uso con los niños. Entonces, con respecto a la integración de Kinect en la Web permite en gran mayoría mejorar la interactividad de las aplicaciones web en un 85% aproximadamente más, así como se observa en la figura.

5.4. APLICACIÓN DE CHI CUADRADO

Planteamiento de la hipótesis:

Hi: “La integración de Kinect en una aplicación web aplicada a la rehabilitación de niños con cáncer permitirá mejorar la interactividad de los niños.”

Ho: “La integración de Kinect en una aplicación web aplicada a la rehabilitación de niños con cáncer no permitirá mejorar la interactividad de los niños.”

Encontramos los totales por cada fila y por cada columna: (Ver Tabla N° 62).

TABLA N° 62 : PARÁMETROS DE COMPARACIÓN - TOTALES DE FILAS Y COLUMNAS

INTERACTIVIDAD	PARÁMETROS	DISPOSITIVO		Total
		INTERACTIVIDAD DE DISPOSITIVOS NO USA KINECT	USA KINECT	
No mejora	Entretenimiento	40	0	40
	Navegabilidad	0	0	0
	Usabilidad	0	0	0
	Facilidad de Manejo	62,50	0	62,50
	Complejidad	58,33	0	58,33
Mejora	Entretenimiento	0	100	100
	Navegabilidad	81,25	81,25	162,50

	Usabilidad	0	91,66	91,66
	Facilidad de Manejo	0	100	100
	Complejidad	0	91,66	91,66
Total		242,08	464,57	706,65

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

De la tabla que son los valores observados, se encuentra los valores esperados, con la siguiente formula. (Ver Ecuación N° 3).

ECUACIÓN N° 3 : FÓRMULA PARA CALCULAR VALOR ESPERADO

$$\text{Valor esperado} = \frac{\text{Total Columna} * \text{Total Fila}}{\text{Total Suma}}$$

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

En el reemplazo de la ecuación se muestra en el ejemplo: (Ver Ecuación N° 4).

ECUACIÓN N° 4 : VALORES PARA CALCULAR VALOR ESPERADO

$$\text{Valor esperado}(1,1) = \frac{242,08 * 40}{706,65}$$

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

En la ecuación N° 5 se presenta los resultados del valor esperado.

ECUACIÓN N° 5 : RESULTADOS DE FÓRMULA VALOR ESPERADO

$$\text{Valor esperado}(1,1) = 13,70$$

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Obteniendo como resultado los siguientes valores esperados: (Ver Tabla N° 63).

TABLA N° 63 : VALORES ESPERADOS Y TOTALES

INTERACTIVIDAD	PARÁMETROS	DISPOSITIVO		Total
		NO USA KINECT	USA KINECT	
No mejora	Entretenimiento	13,70	26,30	40
	Navegabilidad	0	0	0
	Usabilidad	0	0	0
	Facilidad de Manejo	21,41	41,09	62,50
	Complejidad	19,98	38,35	58,33
Mejora	Entretenimiento	34,26	65,74	100
	Navegabilidad	55,67	106,83	162,50
	Usabilidad	31,40	60,26	91,66
	Facilidad de Manejo	34,26	65,74	100
	Complejidad	31,40	60,26	91,66
Total		242,08	464,57	706,65

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Se obtiene el valor de Chi cuadrado mediante la fórmula:

fo = frecuencia de valor observado.

fe = frecuencia de valor esperado.

En la Ecuación N° 6 se presenta la fórmula del Chi cuadrado para la verificación de la hipótesis presentada.

ECUACIÓN N° 6 : FÓRMULA DEL CHI CUADRADO

$$x^2_{\text{calc}} = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Para la clasificación final de valores finales para el cálculo de Chi- Cuadrado se tiene que la siguiente tabla para obtener un resultado óptimo de Chi- Cuadrado: (Ver Tabla N° 64).

TABLA N° 64 : CLASIFICACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS				
Cualitativa	1	2	3	4
Cuantitativa	0 - 35	36 - 70	71 - 85	86 - 100
Porcentajes	≤ 35%	36%-70%	71%-84%	≥ 86%

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

En la Tabla N° 65 se presenta el resumen de los valores observados y valores esperados necesarios para la investigación.

TABLA N° 65 : RESUMEN VALORES OBSERVADOS Y VALORES ESPERADOS

INTERACTIVIDAD	PARÁMETROS	DISPOSITIVO		DISPOSITIVO	
		VALORES OBSERVADOS		VALORES ESPERADOS	
	INTERACTIVIDAD DE DISPOSITIVO	NO USA KINECT	USA KINECT	NO USA KINECT	USA KINECT
No mejora	Entretenimiento	2	0	1	1

	Navegabilidad	0	0	0	0
	Usabilidad	0	0	0	0
	Facilidad de Manejo	2	0	1	2
	Complejidad	2	0	1	2
Mejora	Entretenimiento	0	4	1	2
	Navegabilidad	4	4	2	4
	Usabilidad	0	4	1	2
	Facilidad de Manejo	0	4	1	2
	Complejidad	0	4	1	2

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

En la Ecuación N° 7 se presenta el reemplazo de datos en la fórmula de Chi Cuadrado para la comprobación de la hipótesis planteada.

ECUACIÓN N° 7 : REEMPLAZO DE VALORES APLICANDO CHI CUADRADO

$$\begin{aligned}
 x^2_{\text{calc}} = & \frac{(2-1)^2}{1} + \frac{(0-1)^2}{1} + \frac{(2-1)^2}{1} + \frac{(0-2)^2}{2} + \frac{(2-1)^2}{1} + \frac{(0-2)^2}{2} \\
 & + \frac{(0-1)^2}{1} + \frac{(4-2)^2}{2} + \frac{(4-2)^2}{2} + \frac{(4-4)^2}{4} + \frac{(0-1)^2}{1} + \frac{(4-2)^2}{2} \\
 & + \frac{(0-1)^2}{1} + \frac{(4-2)^2}{2} + \frac{(0-1)^2}{1} + \frac{(4-2)^2}{2}
 \end{aligned}$$

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

En la Ecuación N° 8 se presenta los datos de la sumatoria al simplificar los valores al aplicar la fórmula de Chi Cuadrado para la comprobación de la hipótesis planteada.

ECUACIÓN N° 8 : SIMPLIFICACIÓN DE VALORES APLICANDO CHI CUADRADO

$$x^2_{\text{calc}} = 1 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 1 + 2 + 1 + 2 + 1 + 2$$

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

En la Ecuación N° 9 se presenta el resultado final del Chi Cuadrado para la comprobación de la hipótesis planteada.

ECUACIÓN N° 9 : RESULTADO DE APLICACIÓN DE CHI CUADRADO

$$x^2 \text{ calc} = 22$$

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.4.1. GRADOS DE LIBERTAD

Para calcular los grados de libertad se realiza con la fórmula: (Ver Ecuación N° 10).

ECUACIÓN N° 10 : FÓRMULA PARA GRADOS DE LIBERTAD

$$V = (\text{Cantidad de filas} - 1) (\text{Cantidad de columnas} - 1)$$

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

En la Ecuación N° 11 se presenta el resultado de los grados de libertad.

ECUACIÓN N° 11 : VALORES EN FÓRMULA PARA GRADOS DE LIBERTAD

$$\text{Grados de libertad} = (10-1) (2-1) = 9$$

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

5.4.2. NIVEL DE CONFIANZA

Por lo general se trabaja con un porcentaje de 95% (0,95), es decir el nivel de error es del 5%(0,05).

En la Figura N° 115 se presenta la tabla del Chi Cuadrado con los valores propios los cuales son usados para la verificación del valor crítico a comprobar.

FIGURA N° 115 : TABLA DE CHI CUADRADO

v	0,005	0,01	0,025	0,05	0,95	0,975	0,99	0,995
1	0,00003935	0,000157	0,000982	0,00393	3,841	5,024	6,635	7,879
2	0,010	0,020	0,051	0,103	5,991	7,378	9,210	10,597
3	0,072	0,115	0,216	0,352	7,815	9,348	11,345	12,838
4	0,207	0,297	0,484	0,711	9,488	11,143	13,277	14,860
5	0,412	0,554	0,831	1,145	11,070	12,832	15,086	16,750
6	0,676	0,872	1,237	1,635	12,592	14,449	16,812	18,548
7	0,989	1,239	1,690	2,167	14,067	16,013	18,475	20,278
8	1,344	1,647	2,180	2,733	15,507	17,535	20,090	21,955
9	1,735	2,088	2,700	3,325	16,919	19,023	21,666	23,589
10	2,156	2,558	3,247	3,940	18,307	20,483	23,209	25,188
11	2,603	3,053	3,816	4,575	19,675	21,920	24,725	26,757
12	3,074	3,571	4,404	5,226	21,026	23,337	26,217	28,300
13	3,565	4,107	5,009	5,892	22,362	24,736	27,688	29,819
14	4,075	4,660	5,629	6,571	23,685	26,119	29,141	31,319
15	4,601	5,229	6,262	7,261	24,996	27,488	30,578	32,801
16	5,142	5,812	6,908	7,962	26,296	28,845	32,000	34,267
17	5,697	6,408	7,564	8,672	27,587	30,191	33,409	35,718
18	6,265	7,015	8,231	9,390	28,869	31,526	34,805	37,166
19	6,844	7,633	8,907	10,117	30,144	32,852	36,191	38,582
20	7,434	8,260	9,591	10,851	31,410	34,170	37,566	39,997
21	8,034	8,897	10,283	11,591	32,671	35,479	38,932	41,401
22	8,643	9,542	10,982	12,338	33,924	36,781	40,289	42,796
23	9,260	10,196	11,689	13,091	35,172	38,076	41,638	44,181
24	9,886	10,856	12,401	13,848	36,415	39,364	42,980	45,558
25	10,520	11,524	13,120	14,611	37,652	40,646	44,314	46,928
26	11,160	12,198	13,844	15,379	38,885	41,923	45,642	48,290
27	11,808	12,878	14,573	16,151	40,113	43,195	46,963	49,645
28	12,461	13,565	15,308	16,928	41,337	44,461	48,278	50,994
29	13,121	14,256	16,047	17,708	42,557	45,722	49,588	52,335
30	13,787	14,953	16,791	18,493	43,773	46,979	50,892	53,672

Fuente: Llauca E, Espinoza C, 2015

Obteniendo el valor crítico con 9 grados de libertad y valor de error de 0,05 = 16,92. Para lo cual se tiene **22 > 16,92**.

Como el **CHI CUADRADO** experimental es mayor al valor crítico, cae en la zona de rechazo de la Hipótesis Nula (Ho), aceptando la Hipótesis Alternativa (Hi).

5.4.3. CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS

Según los resultados de la investigación, aplicando **CHI CUADRADO** permiten deducir que se rechaza la Hipótesis Nula que está definida en que “La integración de Kinect en una aplicación web aplicada a la rehabilitación de niños con cáncer no permitirá mejorar la interactividad de los niños.” Aceptando la Hipótesis Alternativa que está definida en

que “La integración de Kinect en una aplicación web aplicada a la rehabilitación de niños con cáncer permitirá mejorar la interactividad de los niños.”

Para este análisis se ha llegado después de analizar cada parámetro con su respectivo indicador teniendo que en se mejora la interactividad en un 85,11% en comparación al uso de dispositivos convencionales en las aplicaciones web, teniendo un gran impacto de acuerdo a las observaciones del uso de la integración de Kinect en la Web para los niños.

6. CONCLUSIONES

- Mediante el desarrollo de URIEL para la construcción de la aplicación web mediante la integración de Kinect en la web ha permitido mejorar la interactividad en un 85,11 % más que el uso de dispositivos convencionales en comparación a un 14.89% con el uso de mouse y teclado.
- La aplicación web Uriel con Kinect tiene mayor entretenimiento frente a la aplicación web Uriel sin Kinect debido al análisis realizado donde obtuvo un porcentaje del 40% que es bajo comparado a usar Kinect que obtuvo un porcentaje del 100%, debido a lo novedoso y al cambio de manipulación de controles.
- La aplicación web Uriel con Kinect tiene igual porcentaje de navegabilidad frente a la aplicación web Uriel sin Kinect debido al análisis realizado donde obtuvo un porcentaje igual al 81,25% debido a que la usar dispositivos convencionales o Kinect la navegación por los controles en la web tendrá el mismo efecto.
- La aplicación web Uriel con Kinect tiene mayor usabilidad frente a la aplicación web Uriel sin Kinect debido al análisis realizado donde obtuvo un porcentaje del 70,83% que es bajo comparado a usar Kinect que obtuvo un porcentaje del 91,66%, por la amigable que genera la interfaz natural.
- La aplicación web Uriel con Kinect tiene mayor facilidad de manejo frente a la aplicación web Uriel sin Kinect debido al análisis realizado donde obtuvo un porcentaje del 62,50% que es bajo comparado a usar Kinect que obtuvo un porcentaje del 100%, debido al manejo sin controles de mando.
- Con el desarrollo de los prototipos para URIEL han permitido verificar las deficiencias y beneficios que brindan cada uno de los dispositivos comparados, lo cual ayudó a determinar la mejor opción para la interactividad con los niños en su rehabilitación psicológica.
- Mediante la metodología SCRUM se minimizó el tiempo de desarrollo del Sistema URIEL, ya que esta fue aplicada para la construcción de la aplicación web junto con la integración de Kinect.

- La utilización del dispositivo Kinect ha permitido desarrollar 3 módulos para la rehabilitación psicológica de los niños con cáncer lo que ayudará a tener una nueva alternativa brindando mayores prestaciones para la rehabilitación.
- La integración de Kinect en una aplicación web permite realizar aplicaciones web de tipo interactivas, de forma transformadora, por implementar características simples para la manipulación del software estructurada; además de incursionar en el desarrollo web de innovación al implementar un dispositivo que permita captar los movimientos evitando los controles de mando de acuerdo a los resultados obtenidos de los parámetros analizados.
- Mediante el desarrollo del módulo ejercicios se mejoró el equilibrio y la postura de los niños con cáncer mediante sus movimientos de brazos.
- Mediante el desarrollo del módulo alimentos se guio a los niños con cáncer a una debida alimentación y a una correcta selección de alimentos para el desayuno, almuerzo y cena.
- Mediante el desarrollo del módulo profesiones de motiva el ánimo de los niños con cáncer a seguir luchando y viviendo por conseguir en un futuro no muy lejano la profesión que a ellos les guste.

7. RECOMENDACIONES

- Investigar más a fondo sobre la integración de Kinect en la web para la recepción de comandos de voz, de esta forma en la siguiente versión de URIEL se pueda usar como complemento especial la voz para generar acciones.
- Investigar información adicional sobre la integración de Kinect en aplicaciones web, ya que en su poco contenido que existe este se encuentra en inglés y no existe mucho soporte sobre los inconvenientes que se pueda tener durante el desarrollo.
- Estudiar y analizar profundamente la tecnología Kinect y los beneficios de su integración, para hacer uso de toda la potencialidad que esta tecnología ofrece para el desarrollo de aplicaciones al servicio de las personas.
- Dedicar tiempo en el diseño gráfico de las aplicaciones enfocadas para niños, ya que esto es un gran plus para poder tener una mejor interacción entre el niño y la aplicación.

RESUMEN

La investigación permite implementar la guía de integración de Kinect en una aplicación web para la rehabilitación psicológica de niños con cáncer para la Fundación Jóvenes contra el Cáncer ubicada en la ciudad de Quito, tiene el propósito de verificar si usar Kinect a diferencia de los dispositivos convencionales mejora la interactividad de niños con cáncer.

La implementación de Kinect (dispositivo que permite reconocimiento corporal) aportará a una nueva generación de aplicaciones web, debido a que este permite capturar movimientos, cediendo la creación de ambientes de interfaz natural, gracias a su conexión de websocket para establecer comunicación bidireccional en tiempo real entre la aplicación web y el dispositivo.

Los resultados del análisis comparativo se realizaron entre dos prototipos, el primer prototipo se desarrolló una aplicación web que funciona usando mouse y teclado, el segundo prototipo se desarrolló una aplicación web integrando Kinect, donde se obtuvo que el primer prototipo tiene una mejora de interactividad del 14,89% equivalente a No Aceptable y el segundo prototipo tiene una mejora de interactividad del 85,11% equivalente a Aceptable.

Concluimos que usar Kinect en la web supera las expectativas en gran cantidad que usar dispositivos habituales, además de mejorar la rehabilitación psicológica de los niños con cáncer.

Se recomienda a los coordinadores de la fundación Jóvenes contra el cáncer de la ciudad de Quito profundizar el estudio de comandos de voz con aplicaciones, para mejorar la interacción de niños con cáncer.

Palabras Claves: <DISPOSITIVO [KINECT]><INTEGRACIÓN DE KINECT><IMPLEMENTACIÓN DE KINECT><INTERACTIVIDAD DE NIÑOS><REHABILITACIÓN PSICOLÓGICA><APLICACIÓN WEB><NIÑOS CON CÁNCER >

SUMMARY

The research allows to implement the Kinect integration guide in a web application for the psychological rehabilitation of children with cancer for “Jóvenes contra el Cáncer” Foundation located in the city of Quito; aims to verify whether to use Kinect, unlike the conventional devices, improves interactivity of children with cancer.

The implementation of Kinect (device that allows corporal recognition) will provide a new generation of web applications, because it allows to capture movements, yielding creating natural interface environments, thanks to its connection websocket to communicate bi-directional real time between the Web application and the device.

The results of the comparative analysis were performed between two prototypes, with the first prototype a web application that works using “mouse” and keyboard was developed, with the second prototype, a web application integrating Kinect was developed, where it was found that the first prototype has improved interactivity in 14, 89% equivalent to Unacceptable and the second prototype has improved interactivity in 85, 11% equivalent to Acceptable.

We conclude that use Kinect on the web exceeds expectations in large numbers, contrasted with the use of standard devices, and improve the psychological rehabilitation of children with cáncer.

It is recommended to coordinators of “Jovenes con Cancer” Foundation to carry out further study of voice commands with applications, to improve the interaction of children with cancer.

Keywords: DEVICE KINECT. KINECT INTEGRATION. IMPLEMENTATION OF KINECT. INTERACTION OF CHILDREN. PSYCHOLOGICAL REHABILITATION. WEB APPLICATION. CHILDREN WITH CANCER.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] **BORN**, Gustavo., Compendium HTML., Barcelona – España., Cometa., 2001., 9-14

- [2] **JANA**, Ana., Kinect for Windows SDK Programming Guide., Hyderabad Telangana – India., Packt Publishing Ltd., 2012., 15 -26

- [3] **MORA**, Sophia., Programación de aplicaciones web., Alicante - España. Editorial Club Universitario., 2002., 5 -22

- [4] **VILLORIA**, Nathalia., Aplicaciones Web 2.0., Villa María – Argentina., Eduvim., 2012., 8 -27

- [5] **WEBB**, Ashley., Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK., Hyderabad Telangana – India., Apress., 2012., 10 - 34

- [6] **ARQUITECTURA DE KINECT EN WINDOWS.**,
<https://malenyabrego.wordpress.com/2014/04/05/kinect-para-la-arquitectura-de-windows.>,
2015-01-06

- [7] **DESARROLLO CON METODOLOGÍA SCRUM.**,
<http://www.proyectosagiles.org/que-es-scrum.>,
2014-02-18

- [8] **KINECT Y VIDEOJUEGOS.**,
<https://sites.google.com/site/exergamesuam/home/videojuegos-y-kinect.>,
2014-02-01
- [9] **KINECT CON DESARROLLO WEB.**,
<https://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/jj159883.aspx.>,
2015-01-23
- [10] **KINECT USADO EN VIDEOS.**,
<http://starwarsguadalajara.com/category/tecnologia/page/4.>,
2014-02-03
- [11] **ORIGEN DE WEBSOCKETS.**,
<https://developer.mozilla.org/es/docs/WebSockets.>,
2014-03-12
- [12] **PROGRAMACIÓN CON HTML 5.**,
<https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5.>,
2014-02-05
- [13] **PROGRAMACIÓN EN APLICACIONES WEB.**,
http://www.ecured.cu/index.php/Aplicaci%C3%B3n_web.,
2014-05-11

- [14] **PROGRAMACIÓN CON DISPOSITIVO KINECT.,**
[http://www.kinectfordevelopers.com/es/2012/11/06/que-es-el-dispositivo-kinect.,](http://www.kinectfordevelopers.com/es/2012/11/06/que-es-el-dispositivo-kinect.)
2015-01-12
- [15] **PROCESO DE LA HISTORIA DE KINECT.,**
[http://nsm.mx/web/_/xbox/xbox-one/breve-recorrido-por-la-historia-de-kinect.,](http://nsm.mx/web/_/xbox/xbox-one/breve-recorrido-por-la-historia-de-kinect.)
2014-02-25
- [16] **PROYECTOS INFORMÁTICOS CON SCRUM.,**
[https://www.softwaysolutions.com/blog/might-scrum-thing.,](https://www.softwaysolutions.com/blog/might-scrum-thing.)
2014-07-30
- [17] **REVISIÓN DE KINECT 2.0 PARA WINDOWS.,**
[http://computerhoy.com/noticias/hardware/asi-es-kinect-20-windows-pc-10937.,](http://computerhoy.com/noticias/hardware/asi-es-kinect-20-windows-pc-10937.)
2014-03-02
- [18] **REVISIÓN DE FUNCIONALIDADES DE KINECT.,**
[http://sabia.tic.udc.es/gc/trabajos%202011-12/Kinect/historia.html.,](http://sabia.tic.udc.es/gc/trabajos%202011-12/Kinect/historia.html.)
2015-02-12
- [19] **SENSOR DE KINECT CON SUS COMPONENTES.,**
[http://support.xbox.com/es-CO/xbox-360/kinect/kinect-sensor-components.,](http://support.xbox.com/es-CO/xbox-360/kinect/kinect-sensor-components.)
2014-01-05

- [20] **TRANSMISIÓN CON WEBSOCKETS.**,
<https://msdn.microsoft.com/es-es/library/windows/apps/hh761442.aspx>,
2014-02-02
- [21] **TRAMA DE EVOLUCIÓN DE KINECT.**,
<http://www.xatakawindows.com/xbox/la-evolucion-de-kinect-y-la-importancia-de-microsoft-research>,
2014-10-02
- [22] **WINDOWS AZURE Y SERVIDORES.**,
<https://msdn.microsoft.com/es-es/library/azure/dd163896.aspx>,
2014-01-05
- [23] **WINDOWS AZURE CON FUNCIONALIDADES.**,
<http://azure.microsoft.com/es-es/overview/what-is-azure>,
2014-02-11
- [24] **WINDOWS Y WEBSOCKETS EN LA NUBE.**,
<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dn435689.aspx>,
2014-05-02
- [25] **WINDOWS USANDO WEBSOCKETS.**,
<http://www.html5rocks.com/es/tutorials/websockets/basics>,
2014-02-03

GLOSARIO

KINECT	Kinect es un dispositivo que permite capturar movimientos corporales.
WEB	Web es un vocablo inglés que significa “red”, “telaraña” o “malla”. El concepto se utiliza en el ámbito tecnológico para nombrar a una red informática y, en general, a Internet (en este caso, suele escribirse como Web, con la W mayúscula).
META	Es una magnitud cuantificable, planteada para evaluar el progreso hacia el logro de un resultado específico.
GUÍA	Una guía es algo que tutela, rige u orienta. A partir de esta definición, el término puede hacer referencia a múltiples significados de acuerdo al contexto.
INTERACCIÓN	Es un vocablo que describe una acción que se desarrolla de modo recíproco entre dos o más organismos, objetos, agentes, unidades, sistemas, fuerzas o funciones.
INTEGRACIÓN	Es la acción y efecto de integrar o integrarse (constituir un todo, completar un todo con las partes que faltaban o hacer que alguien o algo pase a formar parte de un todo).
INNOVACIÓN	Es una de las características de la tecnología que supone la creación de nuevos dispositivos en muchos casos a partir de la modificación de elementos ya existentes.
SCRIPT	Un script o archivo de órdenes o archivo de procesamiento por lotes es un programa usualmente simple, que por lo regular se almacena en un archivo de texto plano.
APLICACIÓN WEB	Conjunto de páginas que interactúan unas con otras y con diversos recursos en un servidor web, incluidas bases de datos.

ANEXOS

ANEXO N° 1 : RIESGOS EN EL DESARROLLO DE LAS FUENTES (SISTEMA URIEL)

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R9		FECHA: 20 de Junio del 2014	
Probabilidad: Alta Valor: 3	Impacto: Crítico Valor: 4	Exposición: Alta Valor: 6	Prioridad: Alta Valor: 3
DESCRIPCIÓN: Modificación de los requerimientos constantemente por parte de los usuarios			
REFINAMIENTO: Causa: La entrega del sistema no se cumple en la fecha indicada Falla en la implementación del sistema debido al constante cambio de requerimientos Molestias por parte de los desarrolladores, debido a que no existen ideas claras y precisas sobre el sistema La inconformidad del usuario cuando ya no es posible modificar el requerimiento Consecuencia: El sistema no cumpla con todos los requerimientos de los usuarios Demora en el desarrollo del sistema.			
REDUCCIÓN: Llegar a un acuerdo por escrito entre los usuarios y los desarrolladores para que los requerimientos queden definidos para evitar cambios en lo posterior Los usuarios y los desarrolladores deben tener una idea clara de lo que se va realizar en el sistema para que cumpla con el objetivo planteado Investigar las necesidades que existen antes de implementar el sistema			

SUPERVISIÓN:	
Comprobar que los programadores y usuarios tengan claro todo el desarrollo del sistema.	
Informar al usuario los avances del sistema cada vez que sea necesario	
GESTIÓN:	
Utilizaremos el documento presentado al inicio en el que se especificaba todos los requerimientos	
Dar a conocer al usuario las limitaciones del sistema en ese punto del desarrollo y las consecuencias futuras	
ESTADO ACTUAL:	
Fase de reducción iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Fase de Supervisión iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Gestionando el Riesgo.	<input type="checkbox"/>

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R1		FECHA: 02/12/2014	
Probabilidad: Media Valor: 2	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Alta Valor: 8	Prioridad: Alta Valor: 4
DESCRIPCIÓN: Sistema no cumple con las expectativas ni con los objetivos planteados			

REFINAMIENTO:**CAUSAS:**

Falta recursos para la adquisición del software requerido

Dificultad para el manejo del sistema por parte del usuario

Mala interpretación de las necesidades del usuario por parte de los programadores

CONSECUENCIAS:

El software posee funciones innecesarias para el usuario

La falta de funciones necesarias para cumplir las necesidades de los requerimientos

REDUCCIÓN

Entender las necesidades del usuario

Analizar cada uno de los requisitos previamente

SUPERVISIÓN:

El jefe de proyecto debe asegurarse de que el sistema cumpla con todos los requerimientos

GESTIÓN: Implementar los requisitos que no pudieron ser cumplidos en caso de ser posible

ESTADO ACTUAL:

Fase de reducción iniciada

Fase de Supervisión iniciada

Gestionando el Riesgo.

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO

ID. DEL RIESGO: R7

FECHA: 19 de Mayo del 2014

Probabilidad:

Media

Valor: 2

Impacto: Alto

Valor: 3

Exposición: Alto

Valor: 7

Prioridad: Alta

Valor: 6

DESCRIPCIÓN: Desperdicio de los recursos empleados en una aplicación no utilizada.

<p>REFINAMIENTO:</p> <p>CAUSAS:</p> <p>Falta de información de los desarrolladores</p> <p>Inexperiencia de los desarrolladores</p> <p>CONSECUENCIAS:</p> <p>Desorden en la elaboración de cada fase del proyecto.</p> <p>Inconformidad el usuario.</p> <p>Incumplimiento del contrato</p>
<p>REDUCCIÓN:</p> <p>Dificultad en el uso de la herramienta</p> <p>El software no cumple con las necesidades del usuario</p> <p>Software de mala calidad.</p> <p>SUPERVISIÓN</p> <p>Grado de conocimiento en el manejo de las herramientas.</p>
<p>GESTIÓN: Identificar y evaluar permanentemente el cumplimiento de los requerimientos de los usuarios.</p>
<p>ESTADO ACTUAL:</p> <p>Fase de reducción iniciada <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Fase de Supervisión iniciada <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>Gestionando el Riesgo. <input type="checkbox"/></p>

HOJA DE GESTIÓN DEL RIESGO			
ID. DEL RIESGO: R12		FECHA: 20 de Junio del 2014	
Probabilidad: Media Valor: 2	Impacto: Alto Valor: 3	Exposición: Alta Valor: 7	Prioridad: Alta Valor: 4
DESCRIPCIÓN: Que el software no cumpla con los requisitos del usuario			
REFINAMIENTO:			
CAUSAS:			

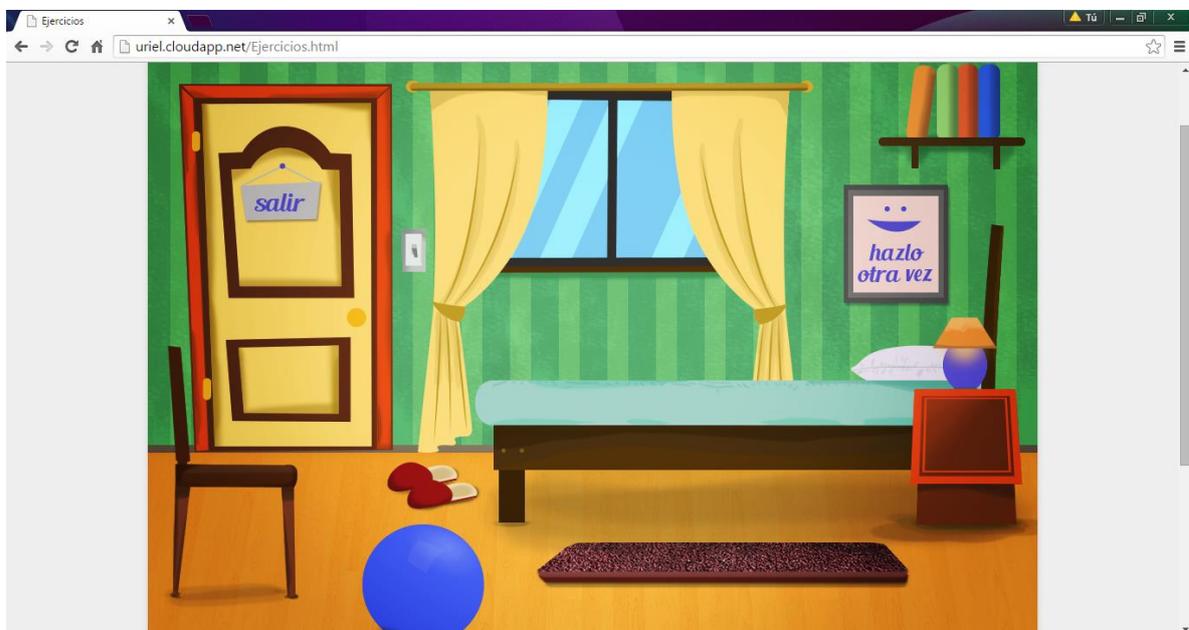
Falta recursos para la adquisición del software requerido	
Dificultad para el manejo del sistema por parte del usuario	
Mala interpretación de las necesidades del usuario por parte de los programadores	
CONSECUENCIAS:	
El software posee funciones innecesarias para el usuario	
La falta de funciones necesarias para cumplir las necesidades de los requerimientos	
REDUCCIÓN:	
<ul style="list-style-type: none"> • Entender las necesidades del usuario • Analizar cada uno de los requisitos previamente 	
SUPERVISIÓN debe asegurarse de que el sistema cumpla con todos los requerimientos	
GESTIÓN: Implementar los requisitos que no pudieron ser cumplidos en caso de ser posible	
ESTADO ACTUAL:	
Fase de reducción iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Fase de Supervisión iniciada	<input checked="" type="checkbox"/>
Gestionando el Riesgo.	<input type="checkbox"/>

ANEXO N° 2 : SPRINT BACKLOG

- **Tarea de Ingeniería 2:** Generar entidad, controlador y vista del Modulo

TAREA DE INGENIERÍA	
Número de Tarea: 2	Historia Relacionada: HU 1
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero realizar rehabilitación física mediante movimientos corporales por medio de un juego (Anexos).	
Nombre de la Tarea: Generar entidad, controlador y vista del modulo	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Edwin Ilauca
Fecha Inicio: 18/08/2014	Fecha Fin: 01/09/2014
Descripción: Se crea la entidad, luego el controlador donde se realiza las funciones de insertar, eliminar y actualizar, concluyendo con la creación de las vistas.	
Pruebas de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Vista del módulo Ejercicios.	

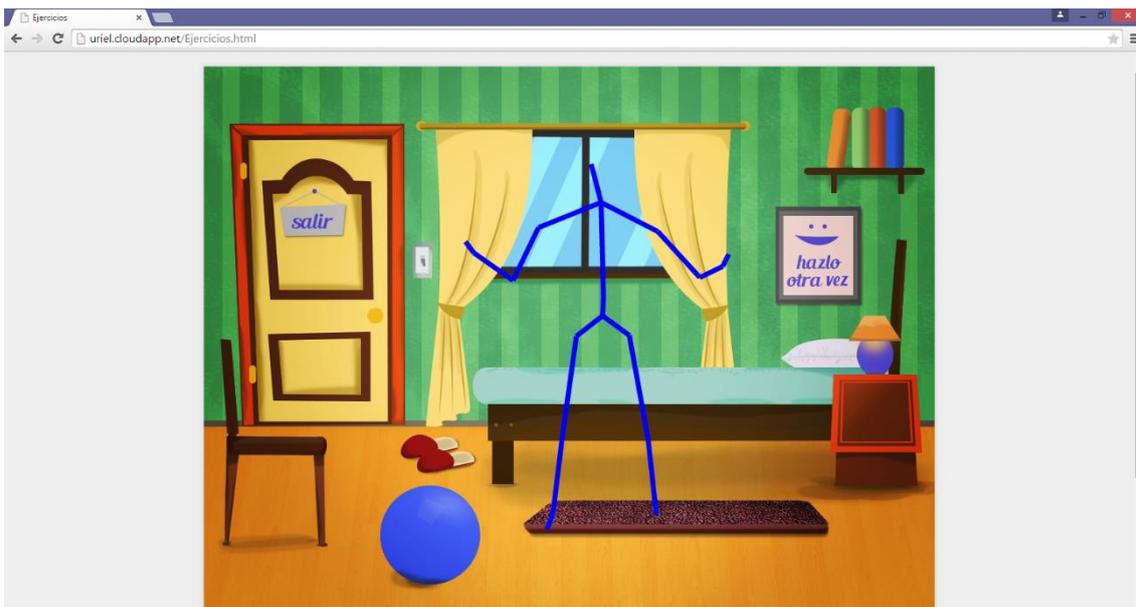
Como resultado de la tarea de ingeniería 2 realizada se obtuvo la siguiente vista.



- **Tarea de Ingeniería 3:** Integrar Kinect con el modulo

TAREA DE INGENIERÍA	
Número de Tarea: 3	Historia Relacionada: HU 1
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero realizar rehabilitación física mediante movimientos corporales por medio de un juego (Anexos).	
Nombre de la Tarea: Integrar Kinect con el modulo	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Edwin Ilauca
Fecha Inicio: 02/09/2014	Fecha Fin: 12/09/2014
Descripción: Para la integración del dispositivo Kinect con el modulo Ejercicios se debe crear clases serializadas, métodos y funciones con c# y javascript.	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> Integración Kinect con el modulo “Ejercicios” 	

Como resultado de la tarea de ingeniería 3 realizada se obtuvo la siguiente vista.



HU 2: Como coordinadora general requiero la generación de aprendizaje de hábitos alimenticios adecuados por medio de un juego (Anexos).

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 2	Nombre Historia: Creación del módulo “Alimentos”
Usuario: Coordinadora general	Sprint Backlog Asignado: 1
Fecha inicio: 15/09/2014	Fecha fin: 15/10/2014

Descripción: Como coordinadora general requiero la generación de aprendizaje de hábitos alimenticios adecuados por medio de un juego

Tareas de Ingeniería:

- Crear registro en la tabla modulo en la base de datos.
- Generar entidad, controlador y vista del modulo
- Integrar Kinect con el modulo

Tareas de Ingeniería de la Historia 2

En la historia 2 se identificaron 3 tareas de ingeniería que deberán desarrollarse dentro de las fechas que fueron establecidas.

- **Tarea de Ingeniería 4:** Crear el registro en la tabla modulo para el módulo “Alimentos”

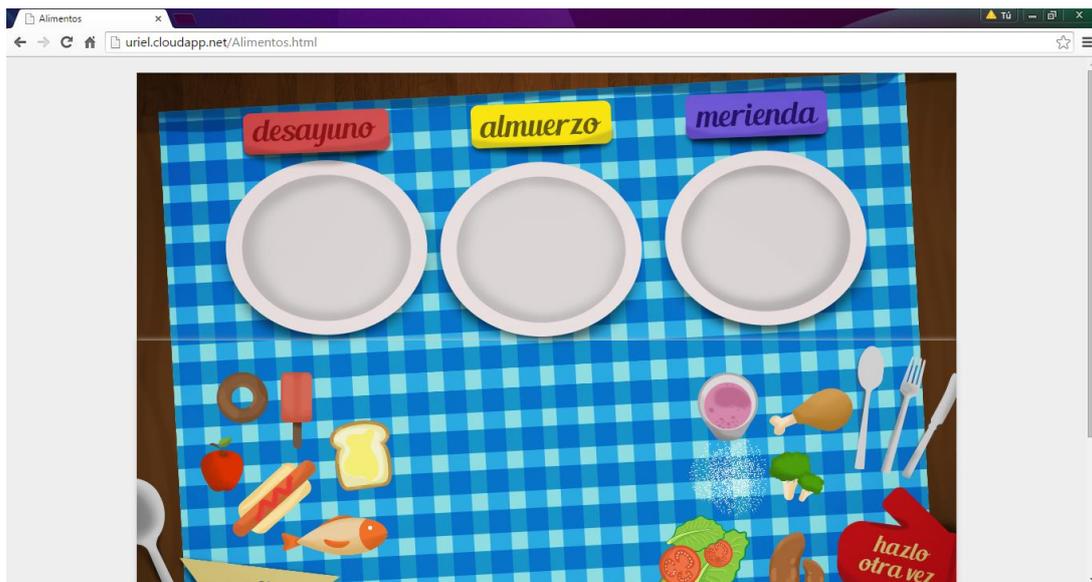
TAREA DE INGENIERÍA	
Número de Tarea: 4	Historia Relacionada: HU 2
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero la generación de aprendizaje de hábitos alimenticios adecuados por medio de un juego. (Anexos)	
Nombre de la Tarea: Creación del registro en la tabla modulo para el módulo “Alimentos”	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Edwin Llauca
Fecha Inicio: 15/09/2014	Fecha Fin: 15/09/2014
Descripción: Para la creación del registro se debe realizar un análisis previo sobre las tablas relacionadas.	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none">• Registro creado en la tabla modulo.	

Como resultado de la tarea realizada se obtuvo el registro creado en la tabla modulo.

- **Tarea de Ingeniería 5:** Generar entidad, controlador y vista del Módulo.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número de Tarea: 5	Historia Relacionada: HU 2
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero la generación de aprendizaje de hábitos alimenticios adecuados por medio de un juego. (Anexos)	
Nombre de la Tarea: Generar entidad, controlador y vista del modulo	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Edwin Ilauca
Fecha Inicio: 16/09/2014	Fecha Fin: 30/09/2014
Descripción: Se crea la entidad, luego el controlador donde se realiza las funciones de obtener, concluyendo con la creación de las vistas.	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Vista del módulo Alimentos. 	

Como resultado de la tarea de ingeniería 5 realizada se obtuvo la siguiente vista.



- **Tarea de Ingeniería 6:** Generar entidad, controlador y vista de Programación

TAREA DE INGENIERÍA	
Número de Tarea: 6	Historia Relacionada: HU 2
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero la generación de aprendizaje de hábitos alimenticios adecuados por medio de un juego (Anexos).	

Nombre de la Tarea: Integrar Kinect con el modulo	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Edwin Ilauca
Fecha Inicio: 01/10/2014	Fecha Fin: 15/10/2014
Descripción: Para la integración del dispositivo Kinect con el modulo Alimentos se debe crear clases serializadas, métodos y funciones con c# y javascript.	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> Integración Kinect con el modulo “Alimentos” 	

Como resultado de la tarea de ingeniería 6 realizada se obtuvo la siguiente vista.



- HU 3:** Como coordinadora general requiero se proporcione motivación de las actividades que les gustaría realizar por medio de un juego.

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: 3	Nombre Historia: Creación del módulo “Profesiones”
Usuario: Coordinadora general	Sprint Backlog Asignado: 1
Fecha inicio: 16/10/2014	Fecha fin: 16/11/2014
Descripción: Como coordinadora general requiero se proporcione motivación de las actividades que les gustaría realizar por medio de un juego.	

Tareas de Ingeniería:

- Crear registro en la tabla modulo en la base de datos.
- Generar entidad, controlador y vista del modulo
- Integrar Kinect con el modulo

Tareas de Ingeniería de la Historia 3

En la historia 3 se identificaron 3 tareas de ingeniería que deberán desarrollarse dentro de las fechas que fueron establecidas.

Tarea de Ingeniería 7: Crear el registro en la tabla modulo para el módulo “Profesiones”

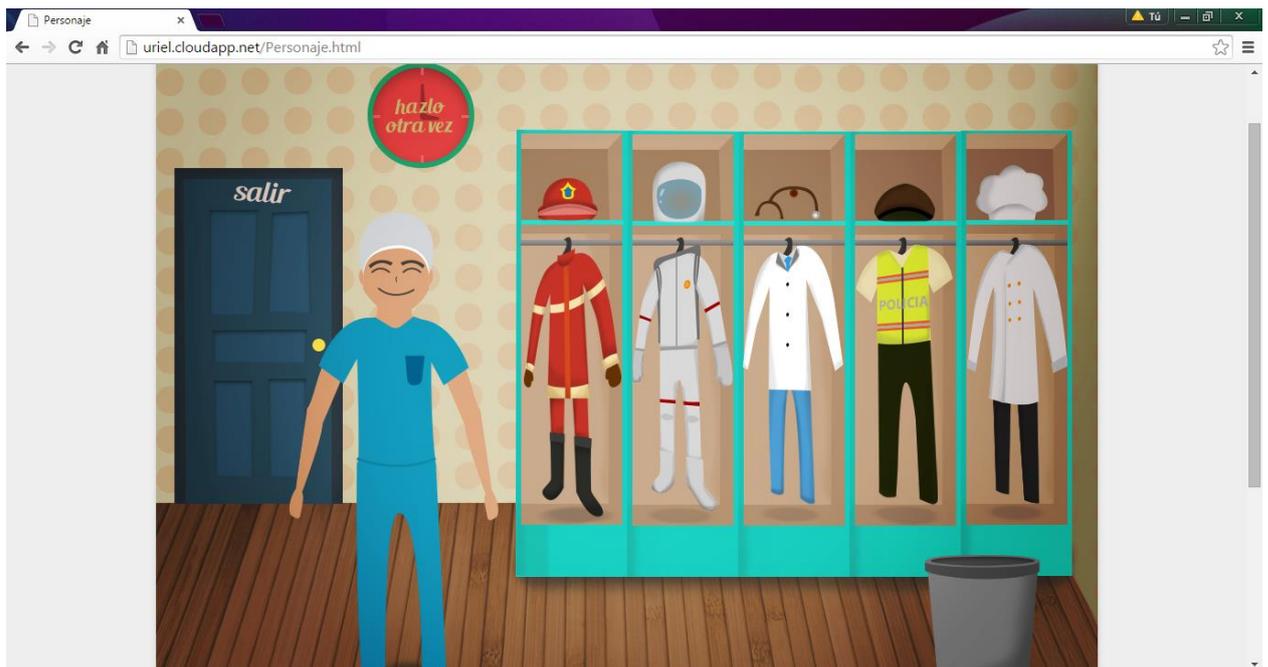
TAREA DE INGENIERÍA	
Número de Tarea: 7	Historia Relacionada: HU 3
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero se proporcione motivación de las actividades que les gustaría realizar por medio de un juego	
Nombre de la Tarea: Creación del registro en la tabla modulo para el módulo “Profesiones”	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Cristian Espinoza
Fecha Inicio: 16/10/2014	Fecha Fin: 16/10/2014
Descripción: Para la creación del registro se debe realizar un análisis previo sobre las tablas relacionadas.	
Pruebas de Aceptación: <ul style="list-style-type: none">• Registro creado en la tabla modulo.	

Como resultado de la tarea realizada se obtuvo el registro creado en la tabla modulo.

- **Tarea de Ingeniería 8:** Generar entidad, controlador y vista del módulo.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número de Tarea: 8	Historia Relacionada: HU 3
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero se proporcione motivación de las actividades que les gustaría realizar por medio de un juego. (Anexos)	
Nombre de la Tarea: Generar entidad, controlador y vista del modulo	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Cristian Espinoza
Fecha Inicio: 17/10/2014	Fecha Fin: 30/11/2014
Descripción: Se crea la entidad, luego el controlador donde se realiza las funciones de obtener, concluyendo con la creación de las vistas.	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Vista del módulo Profesión. 	

Como resultado de la tarea de ingeniería 8 realizada se obtuvo la siguiente vista.



- **Tarea de Ingeniería 9:** Generar entidad, controlador y vista de Programación

TAREA DE INGENIERÍA	
Número de Tarea: 9	Historia Relacionada: HU 3
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero se proporcione motivación de las actividades que les gustaría realizar por medio de un juego. (Anexos)	

Nombre de la Tarea: Integrar Kinect con el modulo	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Cristian Espinoza
Fecha Inicio: 01/11/2014	Fecha Fin: 16/11/2014
Descripción: Para la integración del dispositivo Kinect con el modulo Profesión se debe crear clases serializadas, métodos y funciones con c# y javascript.	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> Integración Kinect con el modulo “Profesión” 	

Como resultado de la tarea de ingeniería 9 realizada se obtuvo la siguiente vista.



Sprint Backlog 2

En la siguiente se muestra el Sprint Backlog 2 con sus respectivas historias,

Sprint: 2

Fecha: 17 de Noviembre del 2014

Id	Historia de Usuario	Prioridad	Valor	Estimación	Responsables
RQ 4	Como coordinadora general requiero se visualice la información de la institución.	Medio	6	50	Cristian Espinoza

RQ 5	Como coordinadora general requiero el uso de imágenes adecuadas para niños de 6 a 11 años.	Medio	6	30	
RQ 6	Como coordinadora general requiero que la aplicación genere voz para mayor entendimiento de los niños.	Medio	7	40	
RQ 7	Como coordinadora general requiero que la aplicación unifique las opciones del sistema.	Medio	6	40	Edwin Llauca
			Total	160 horas	

El Sprint Backlog 2 cuenta con 4 historias de usuario de las cuales se presenta el desarrollo de cada una de ellas.

- **HU 4:** Como coordinadora general requiero se visualice la información de la institución.

HISTORIA DE USUARIO.	
Número: 4	Nombre Historia: Programación de Instituciones
Usuario: Coordinadora general	Sprint Backlog Asignado: 2
Fecha inicio: 17/11/2014	Fecha fin: 24/11/2014
Descripción: Como coordinadora general requiero se visualice la información de la institución. (Anexos)	
Tareas de Ingeniería:	
<ul style="list-style-type: none"> • Crear la tabla de institución en la base de datos. • Generar entidad, controlador y vista de institución 	

Tareas de Ingeniería de la Historia 4

En la historia 4 se identificaron 2 tareas de ingeniería que deberán desarrollarse dentro de las fechas que fueron establecidas.

- **Tarea de Ingeniería 10:** Crear la tabla institución en la base de datos.

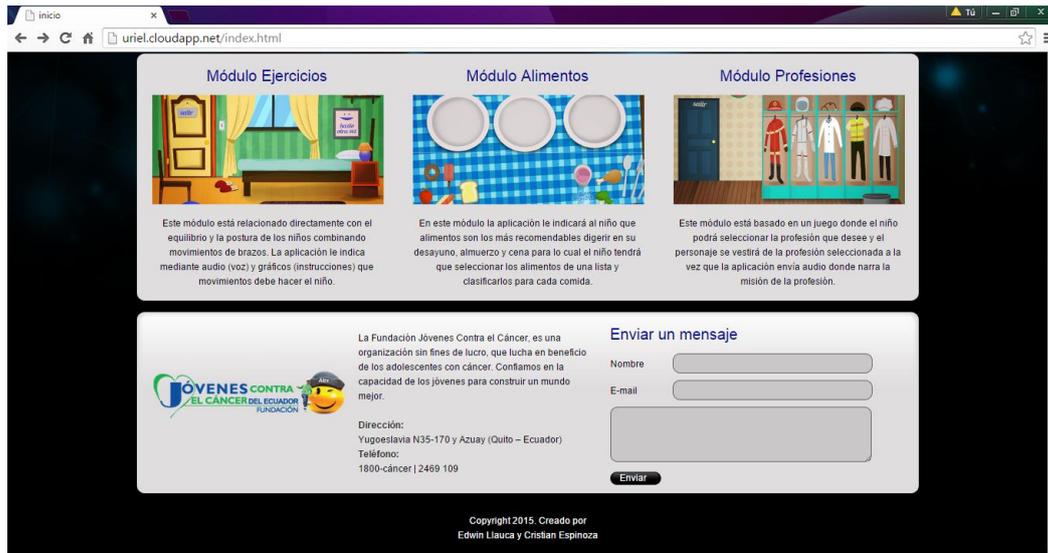
TAREA DE INGENIERÍA.	
Número de Tarea: 10	Historia Relacionada: HU 4
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero se visualice la información de la institución (Anexos).	
Nombre de la Tarea: Creación de tabla institución en la base de datos	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Cristian Espinoza
Fecha Inicio: 17/11/2014	Fecha Fin: 19/11/2014
Descripción: Para la creación de la tabla institución se debe realizar un análisis previo.	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Tabla creada en la base de datos. 	

Como resultado de la tarea realizada se obtuvo la tabla creada en la base de datos.

- **Tarea de Ingeniería 11:** Generar entidad, controlador y vista de institución

TAREA DE INGENIERÍA.	
Número de Tarea: 11	Historia Relacionada: HU 4
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero se visualice la información de la institución. (Anexos).	
Nombre de la Tarea: Generar entidad, controlador y vista de institución	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Cristian Espinoza
Fecha Inicio: 20/11/2014	Fecha Fin: 24/11/2014
Descripción: Primero se crear la entidad, luego el controlador donde se realiza las funciones de insertar, eliminar y actualizar, concluyendo con la creación de las vistas.	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Vista de la Información de la Institución. 	

Como resultado de la tarea de ingeniería 11 realizada se obtuvo la siguiente vista.



- **HU 5:** Como Administrador requiero realizar la administración de líneas de investigación de los proyectos.

HISTORIA DE USUARIO.	
Número: 5	Nombre Historia: Administración de Líneas de Investigación.
Usuario: Coordinadora	Sprint Backlog Asignado: 2
Fecha inicio: 25/11/2014	Fecha fin: 28/11/2014
Descripción: Como coordinadora general requiero el uso de imágenes adecuadas para niños de 6 a 11 años.	
Tareas de Ingeniería:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar imágenes y escenarios digitalizados 	

Tareas de Ingeniería de la Historia 5

En la historia 5 se identificó 1 tarea de ingeniería que deberá desarrollarse dentro de las fechas que fueron establecidas.

- **Tarea de Ingeniería 12:** Diseñar imágenes y escenarios digitalizados

TAREA DE INGENIERÍA.	
Número de Tarea: 12	Historia Relacionada: HU 5
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero el uso de imágenes adecuadas para niños de 6 a 11 años.	
Nombre de la Tarea: Diseñar imágenes y escenarios digitalizados	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Cristian Espinoza
Fecha Inicio: 25/11/2014	Fecha Fin: 28/11/2014
Descripción: Diseñar imágenes y escenarios digitalizados para niños de 6 a 11 años.	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Imágenes y escenarios diseñados 	

Como resultado de la tarea realizada se obtuvo el diseño de imágenes y escenarios digitalizados para niños de 6 a 11 años.



- **HU 6:** Como coordinadora general requiero que la aplicación genere voz para mayor entendimiento de los niños.

HISTORIA DE USUARIO.	
Número: 6	Nombre Historia: Generación de voz
Usuario: Docente	Sprint Backlog Asignado: 2
Fecha inicio: 01/12/2014	Fecha fin: 07/12/2014
Descripción: Como coordinadora general requiero que la aplicación genere voz para mayor entendimiento de los niños. (Anexos)	
Tareas de Ingeniería:	
<ul style="list-style-type: none"> • Usar API para la generación de voz • Establecer los métodos y funciones para la generación de voz 	

Tareas de Ingeniería de la Historia 6

En la historia 6 se identificaron 2 tareas de ingeniería que deberán desarrollarse dentro de las fechas que fueron establecidas.

- **Tarea de Ingeniería 13:** Usar API para la generación de voz

TAREA DE INGENIERÍA.	
Número de Tarea: 13	Historia Relacionada: HU 6
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero que la aplicación genere voz para mayor entendimiento de los niños.	
Nombre de la Tarea: Uso de la API para generación de voz	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Cristian Espinoza
Fecha Inicio: 01/12/2014	Fecha Fin: 04/12/2014
Descripción: uso de la API para generación de voz (audio) en la aplicación	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Uso adecuado de la API 	

Como resultado de la tarea realizada se obtuvo el adecuado uso del api para la generación de voz.

- **Tarea de Ingeniería 14:** Establecer los métodos y funciones para la generación de voz

TAREA DE INGENIERÍA.	
Número de Tarea: 14	Historia Relacionada: HU 6
Nombre Historia: Como coordinadora general requiero que la aplicación genere voz para mayor entendimiento de los niños.	
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre de la Tarea: Implementación de los métodos y funciones para la generación de voz 	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Edwin Llauca
Fecha Inicio: 05/12/2014	Fecha Fin: 07/12/2014
Descripción: Implementación de los métodos y funciones para la generación de voz	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Uso de los métodos y funciones para la generación de voz 	

Como resultado de la tarea realizada se obtuvo el adecuado uso de los métodos y funciones para la generación de voz.

- **HU 7:** Como coordinadora general requiero que la aplicación unifique las opciones del sistema.

HISTORIA DE USUARIO.	
Número: 7	Nombre Historia: Administración del menú
Usuario: Coordinadora	Sprint Backlog Asignado: 2
Fecha inicio: 08/12/2014	Fecha fin: 12/12/2014
Descripción: Como coordinadora general requiero que la aplicación unifique las opciones del sistema.	

Tareas de Ingeniería:

- Crear una vista para la implementación del menú.
- Integrar Kinect con el menú

Tareas de Ingeniería de la Historia 7

En la historia 7 se identificaron 2 tareas de ingeniería que deberán desarrollarse dentro de las fechas que fueron establecidas.

- **Tarea de Ingeniería 15:** Crear una vista para la implementación del menú.

TAREA DE INGENIERÍA.	
Número de Tarea: 15	Historia Relacionada: HU 7
Nombre Historia: Crear una vista para la implementación del menú.	
Nombre de la Tarea: Vista para la implementación del menú.	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Edwin Llauca
Fecha Inicio: 08/12/2014	Fecha Fin: 09/12/2014
Descripción: Crear una vista para la implementación del menú.	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none">• Vista para la implementación del menú.	

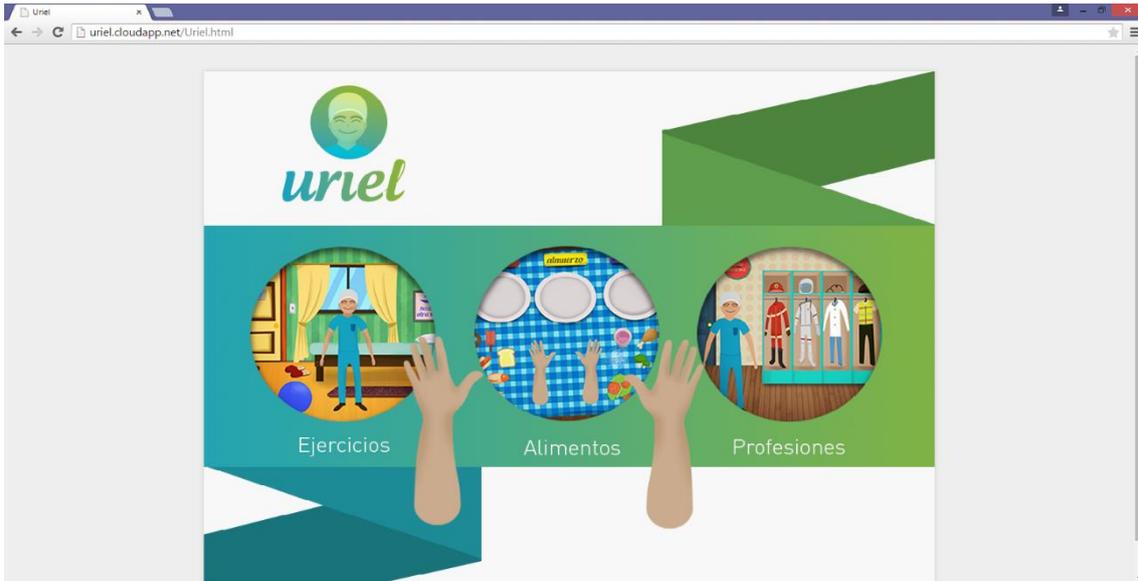
Como resultado de la tarea realizada se obtuvo la siguiente vista.



- **Tarea de Ingeniería 16:** Integrar Kinect con el menú

TAREA DE INGENIERÍA.	
Número de Tarea: 16	Historia Relacionada: HU 7
Nombre Historia: Crear una vista para la implementación del menú.	
Nombre de la Tarea: Integrar Kinect con el menú	
Tipo de Tarea: Desarrollo	Programador Responsable: Edwin Llauca
Fecha Inicio: 10/12/2014	Fecha Fin: 12/12/2014
Descripción: Integrar Kinect con el menú	
Pruebas de Aceptación:	
<ul style="list-style-type: none"> • Integración de Kinect con el menú 	

Como resultado de la tarea realizada se obtuvo la siguiente vista.



ANEXO N° 3 : MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA

Manual de Usuario

- **Requisitos mínimos indispensables**

Recursos HW y SW necesarios para su ejecución.

- **Como usar**

Guía de cómo manipular y ejecutar el sitio.

- **Glosario de instrucciones**

Referencias y definiciones importantes relacionadas con el sitio.

INTRODUCCIÓN

Bienvenidos al Sistema URIEL para la Fundación “Jóvenes contra el cáncer” Quito - Ecuador.

La aplicación web desarrollada es un apoyo a los niños que padecen de cáncer, el cual ayuda a la recuperación psicológica de los mismos, ofreciéndoles un ambiente interactivo donde puedan relajarse y a la vez aprender; para ello la aplicación cuenta con 3 módulos donde los niños podrán hacer ejercicio, orientar su alimentación y conocer sobre objetivos que pueden lograr en sus vidas.

La aplicación web URIEL es una solución informática que ha sido realizado con la finalidad de ayudar a la rehabilitación en especial psicológica de los niños que padecen cáncer.

OBJETIVOS

El objetivo primordial de este manual es ayudar y guiar a los diferentes usuarios a utilizar la aplicación web URIEL para la Fundación “Jóvenes contra el cáncer” obteniendo información deseada que se desea conocer.

Este manual permite:

- ✓ Guiar al usuario en el acceso y manipulación de la aplicación web.
- ✓ Conocer cómo utilizar la aplicación, mediante una descripción detallada e ilustrada de las opciones.
- ✓ Presentar pantallas que ayuden a entender el proceso de conexión y manipulación de la aplicación web.
- ✓ Conocer el alcance de toda la información que contiene la aplicación web.

DIRIGIDO A

Este manual está orientado a las personas que estén a cargo de la Fundación “Jóvenes contra el cáncer” ya que los usuarios finales son los niños con cáncer y por ello se recomienda que la Coordinadora General o la persona quien esté a cargo pueda orientar con la explicación de cómo usar la aplicación Web a los niños.

LO QUE DEBE CONOCER

Los conocimientos mínimos que deben tener las personas que usen la aplicación web son:

- ✓ Conocimientos básicos de navegación en web.
- ✓ Conocimiento básico de Internet.
- ✓ Conocimiento básico sobre funcionamiento del dispositivo Kinect.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Requisitos Hardware mínimos

- Procesador Intel Dual Core de 2.0 MHZ
- Memoria RAM: 1 GB
- Tarjeta de Red Fast Ethernet 100Mbps (configurada para acceder a la red Institucional) o fax módem de 36.6 Kbps (configurado para acceder a Internet).
- Mouse
- Teclado
- Dispositivo Kinect V1.0

Requisitos Software

Los requisitos de software necesarios para la aplicación son:

Sistemas operativos permitidos:

- Windows (Cualquier versión)

Utilizar cualquier navegador como puede ser:

- Mozilla Firefox
- Internet Explorer
- Google Chrome

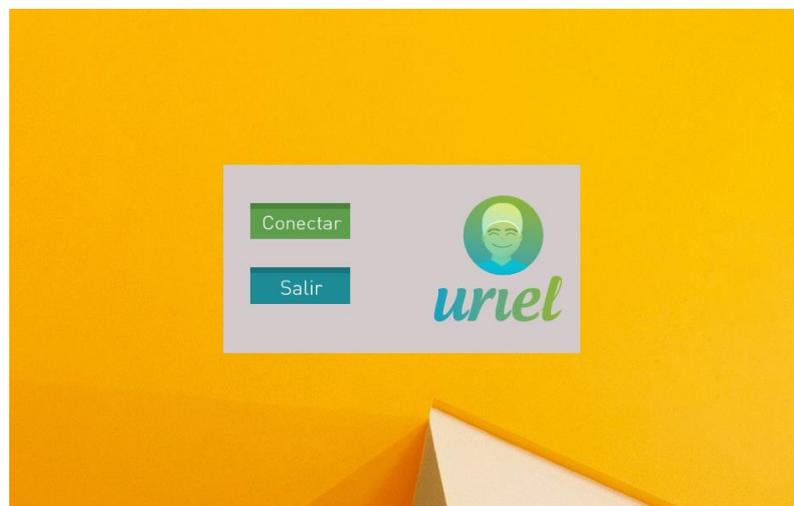
Otros

- SDK de Kinect
- KinectDeveloperToolkit

INGRESO A LA APLICACIÓN WEB

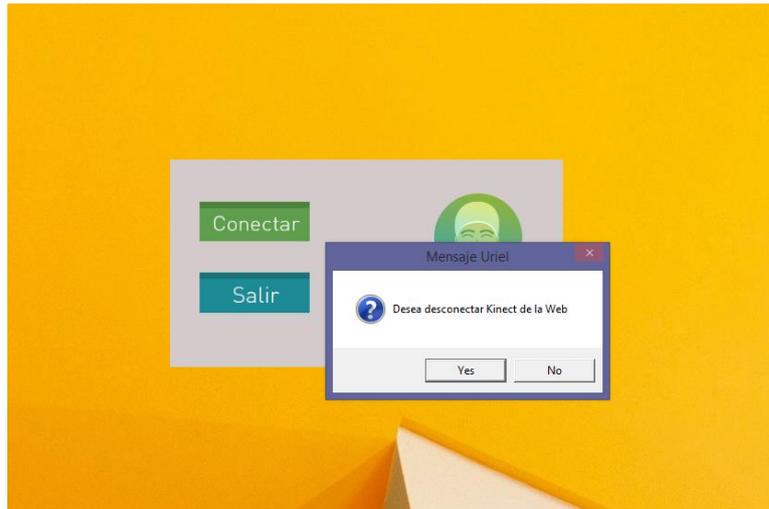
1. APLICACIÓN SERVIDOR KINECT

Se debe abrir la aplicación servidor Kinect y presionar en “Conectar” para poder establecer la comunicación entre el dispositivo kinect y la web.



Aplicación servidor kinect

En caso de presionar el botón “Desconectar”, el dispositivo Kinect se desconectará de la web y la aplicación se cierra.



Aplicación servidor Kinect “Desconectada”

2. ACCEDER AL SITIO WEB

Ingresamos a <http://uriel.cloudapp.net> para acceder al sistema.

La página de inicio del sistema permite:

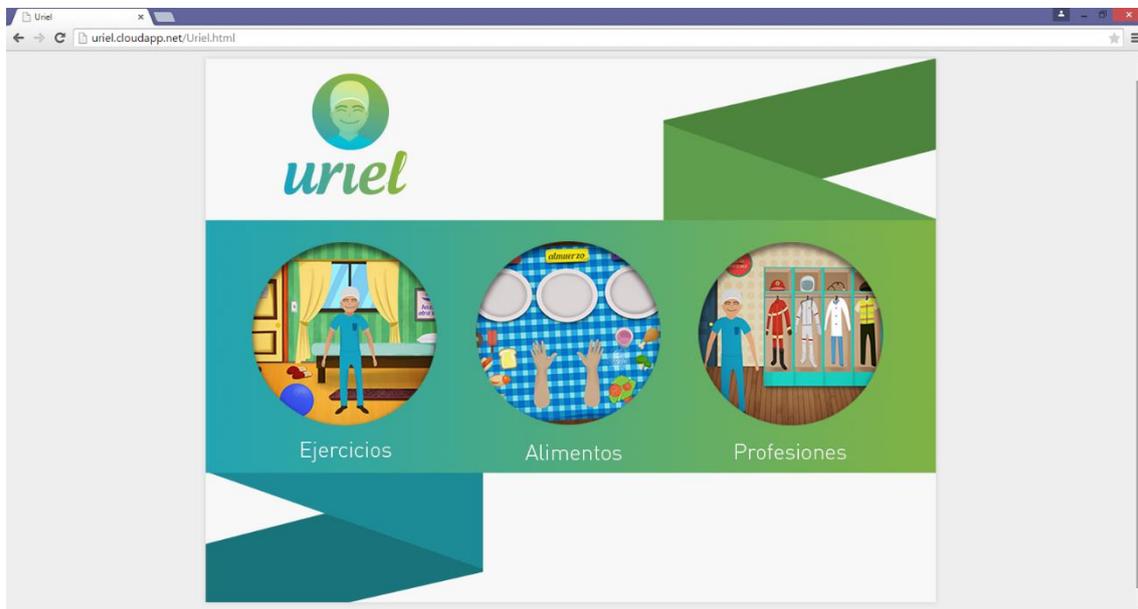
- Acceder a la información de la institución aleada Fundación “Jóvenes contra el cáncer”
- Conectarse para acceder al menú principal del sistema



3. MENÚ PRINCIPAL

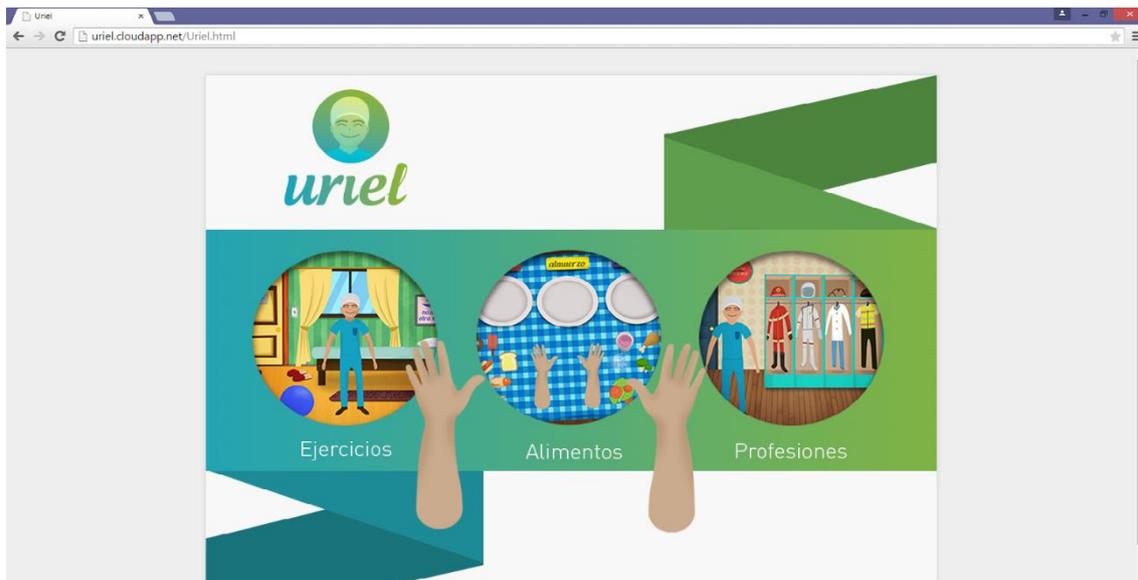
La página del menú cuenta con 3 opciones que representan a los 3 módulos interactivos de nuestro sistema:

- Módulo “Ejercicios”
- Módulo “Alimentos”
- Módulo “Profesiones”



Menú Principal

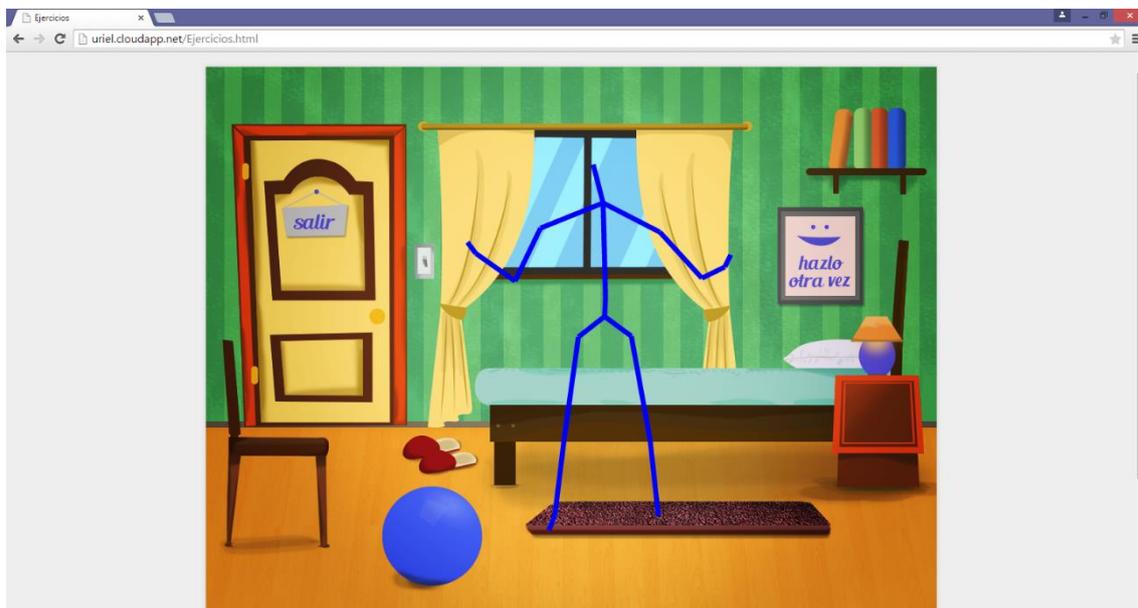
Si el niño se encuentra de frente con el Kinect y coloca sus manos a la altura del pecho se visualizan los brazos listos para la interacción con los módulos en la página del menú.



Menú Principal interacción con Kinect

4. MÓDULO EJERCICIOS

Si se selecciona en el menú principal el módulo Ejercicios de inmediato se visualizará la vista.



Módulo Ejercicios

En la parte superior existen estrellas definidas por el número de movimientos preestablecidos.

La aplicación genera audio para indicar que movimiento (instrucción) realizar.

Se debe ejecutar el movimiento indicado y las estrellas que se encuentran en la parte superior se van encendiendo de color amarillo siempre y cuando la acción realizada por el niño haya sido correcta caso contrario la estrella se quedara sin color.

El juego termina cuando se hayan realizado los 8 movimientos, si desea se puede volver a jugar o regresar al menú.

Los 8 movimientos son los siguientes: Horizontal (H) – Vertical (V)

Movimientos básicos:

- Levantar brazo derecho (H)
- Levantar brazo izquierdo (H)
- Levantar brazo derecho (V)
- Levantar brazo izquierdo (V)
- Levantar los dos brazos (H)
- Levantar los dos brazos (V)

Movimientos combinados:

- Levantar brazo izquierdo (H) y brazo derecho (V)
- Levantar brazo derecho (H) y brazo izquierdo (V)

5. MÓDULO ALIMENTOS

Si se selecciona en el menú principal el módulo Alimentos de inmediato se visualizará la vista.



Módulo Alimentos

Por Audio (voz) se indica que debe seleccionar los alimentos para cada comida, empieza por el desayuno luego almuerzo y por ultimo cena. “Seleccione los alimentos para el desayuno”. Una vez seleccionado algún alimento este se mostrará en orden para los platos: desayuno, almuerzo y cena.

Cada plato se llena con un máximo de tres alimentos y pasa al siguiente plato.

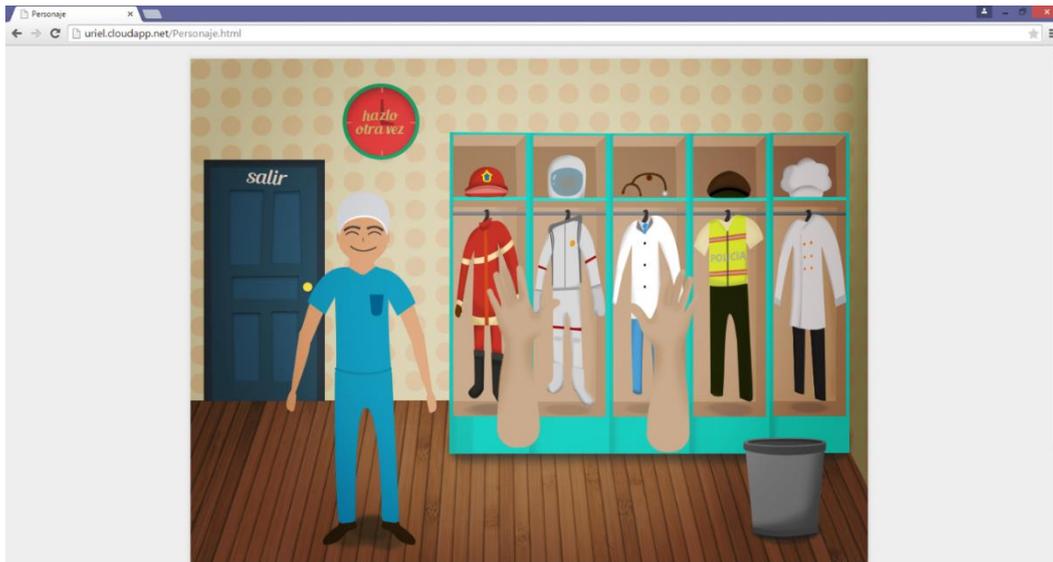
El juego termina cuando se hayan llenado los 3 platos, si desea se puede volver a jugar o regresar al menú.

Ejemplo de Comidas Ideales:

- Desayuno: Jugo, manzana, tostada
- Almuerzo: arroz, pescado (pollo), ensalada
- Cena: pollo (pescado), papas, brócoli

6. MÓDULO PROFESIONES

Si se selecciona en el menú principal el módulo Profesionales de inmediato se visualizará la vista.



Módulo Profesiones

Al inicio aparecerá nuestro personaje URIEL (vistiendo con su ropa) en un ambiente de vestuario.

Tendrá para seleccionar 5 profesiones.

Cuando seleccione la profesión el personaje se cargará con el vestuario de la profesión seleccionada e inmediatamente un audio que redacta la misión de la profesión.

El juego termina cuando se hayan seleccionado las 5 profesiones, si desea se puede volver a jugar o regresar al menú.