



Test Wisc IV: una mirada desde la herramienta kinect

Test Wisc Iv: A View from the Tool Kinect

Jorge Luis Calle González¹ José Marcelo Balseca Manzano² Ricardo Patricio Medina Chicaiza³

Para citar este artículo: J. L. Calle; J. M. Balseca, y R. P. Medina (2015). Test Wisc IV: una mirada desde la herramienta kinect. *Revista Vínculos*, 12(2), 157-165.

Recibido: 04-04-2015 / **Modificado:** 14-05-2015 / **Aprobado:** 10-06-2015

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo utilizar el test Wisc IV para obtener el coeficiente intelectual en niños de seis años de edad mediante la creación de una aplicación informática con el sensor Kinect desarrollado por Microsoft. Este software permite a interactuar con el niño por medio de actividades tanto teóricas como prácticas apoyados en la tecnología. Este trabajo expone el estudio conceptual del test de aplicación Wisc IV, sensor Kinect y analiza el modelo de desarrollo Scrum. Finalmente se describen los resultados mediante el uso de la aplicación.

Palabras clave: Kinect, scrum, software, test, Wisc.

Abstract

This article aims at using Wisc IV Test to obtain the intellectual quotient of 6 year-old kids by creating a computer application with Kinect sensor, developed by Microsoft. This software allows interaction with the kid through collaborative activities, both theoretical and practical, supported by technology. This work presents the conceptual study of application of Wisc IV, Kinect sensor, and analyzes Scrum development model. Finally, results of the use of the application are described.

Keywords: Kinect, scrum, software, test, Wisc.

-
- 1 Ingeniero de Sistemas y Computación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, Ecuador. Correo electrónico: geojc@gmail.com
 - 2 Magister en Gerencia Informática con mención en Desarrollo de Software y Redes, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador, Ambato. Afiliación institucional: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador. Correo electrónico: jbalseca@pucesa.edu.ec
 - 3 Magister en Tecnología de la Información y Multimedia Educativa, Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, Ambato. Afiliación Institucional: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Ecuador. Correo electrónico: pmedina@pucesa.edu.ec/ricardopmedina@uta.edu.ec

1. INTRODUCCIÓN

En la última década, la tecnología ha revolucionado todos los campos, dando lugar al surgimiento de nuevas formas de trabajo que apoyan la vida de las personas. Esta tiene el potencial de ofrecer servicios, lograr cambios y generar expectativas en el desarrollo de actividades. En función de estas características se desarrolla una aplicación para obtener el CI (coeficiente intelectual) con la ayuda del sensor Kinect, empleado como medio de comunicación entre el usuario y el computador para el uso de la prueba estandarizada Wisc IV creada por David Weschler [1], aplicable a niños a partir de los seis años de edad.

Valadez [2] afirma que los test de inteligencia dan una imagen mucho más clara sobre las capacidades de los niños en el ámbito educativo, ofrece un cuadro preciso y global y así mismo permite apreciar puntos fuertes y débiles de cada niño. En un mundo en donde la tecnología forma parte de nuestro diario vivir, realizar este tipo de test de forma manual (tiempo de ejecución estimado entre 60 y 110 minutos), puede resultar tedioso para niños de esta edad, debido a que pierden su concentración rápidamente, situación que incluso puede interferir en el resultado de la evaluación.

Para evitar este problema se construyó una aplicación basada en el test Wisc IV, que permite obtener el coeficiente intelectual de los niños de forma interactiva, amigable y entretenida, al mismo tiempo que se evita que el niño pierda la atención y concentración.

Los autores Flanagan y Kaufman [3] mencionan que este test es el de mayor uso a nivel mundial debido a que arroja resultados exactos para analizar las capacidades cognitivas de una persona.

La aplicación desarrollada se apoya en la herramienta Microsoft Kinect (Kinect para Windows) [4] la cual dispone de un sensor que permite reconocer los movimientos del cuerpo humano, en este caso las manos, permite el libre desplazamiento del niño en un espacio determinado y brinda una experiencia de juego al momento de utilizarla.

2. MICROSOFT KINECT

Microsoft Kinect fue lanzado en junio 2011 para PC (*personal computer*), trabaja desde el sistema operativo Windows 7 o superior. Según Jana [5], es un dispositivo sensor para capturar el movimiento de objetos. En sus inicios fue desarrollado para la consola de juegos Xbox 360. Entre sus características se destaca la identificación de elementos como: posición del cuerpo, movimiento y voz evitando que la aplicación sea controlada por un mando. Esto se logra con una interfaz NUI (*natural user interface*), logrando así mejorar el nivel de interacción con el computador.

A criterio de Zhang [6], en Kinect se encuentra una complicada tecnología junto con un complejo reconocimiento corporal, permite también reconocer la voz del usuario y convertirla en acciones, ya sea en un juego o una aplicación. Esta herramienta utiliza software basado en inteligencia artificial conocida como *Exemplar System*, diseñada para procesar, analizar y aprender por sí misma.

De acuerdo a la información del sitio web de desarrolladores de Microsoft [7], los componentes que se destacan en este dispositivo son: una cámara RGB que puede alcanzar una resolución de 1280x960 pixeles, un emisor infrarrojo y un sensor de profundidad IR, utilizados para detectar objetos, percibir su profundidad y medir distancias, un conjunto de micrófonos diseñados para detectar la fuente de sonido y un acelerómetro de tres ejes que ayuda al dispositivo a recibir datos posición/inclinación actual.

Webb y Ashley [8] manifiestan que uno de los elementos principales para su desarrollo es la detección del cuerpo humano: cuando una persona se coloca al frente de un dispositivo Kinect, este envía millones de pequeños haces de luz sobre lo que está frente al dispositivo separando tanto la parte humanoide como el fondo.

Como punto de partida para el desarrollo de la aplicación es necesario considerar la utilización de SDK (*software development kit*), como lo plantean Webb y Ashley [8], el cual es un conjunto de librerías que tienen relación directa al usar el sensor Kinect para

crear aplicaciones en una variedad de plataformas de desarrollo Microsoft. Un kit de desarrollo de software permite interactuar entre el dispositivo y el computador permitiendo identificar el objeto que se encuentra frente a este y obtener información detallada sobre su posición en el plano X, Y, Z. Con esta información se pueden desarrollar aplicaciones en las que el cuerpo humano interactúa con el sistema sin necesidad de controles o mandos.

Para sacar el mejor provecho a esta librería, la aplicación se desarrolló en Visual C#, que forma parte de la familia de Visual Studio y ayuda a la creación de aplicaciones potentes de alto rendimiento, de acuerdo a Microsoft Developer Network (MSDN) [9]. El sistema operativo Windows al incorporar tecnología de nueva generación para aplicaciones cliente en el subsistema de Windows con librerías integradas Windows Presentation Foundation (WPF) [10], logra una mejora considerable en su presentación, lo que la hace más profesional, con amplia infraestructura y potencia gráfica, por lo que se consiguió una adecuada integración entre los elementos que intervinieron en la aplicación desarrollada.

3. WISC IV

Actualmente constituye una de las pruebas más conocidas y utilizadas, según Flanagan y Kaufman [3] esta permite determinar el nivel de habilidades cognitivas o funcionamiento neuropsicológico como son: diagnóstico de altas capacidades, retraso mental leve o moderado, trastornos de aprendizaje, disfunciones neuropsicológicas. Se la puede aplicar a niños y adolescentes de edades comprendidas entre los seis años con cero meses hasta 16 años con 11 meses, se administra de forma individual, comprende pruebas verbales y no verbales, está conformada por 10 test principales y cinco sub test optativos. Para mejor referencia se detallan en la tabla 1.

A criterio de [12], el test presenta capacidades cognitivas como:

- Comprensión verbal (CV) que expresa habilidades de formación en conceptos entre la capacidad de razonamiento verbal y los conocimientos adquiridos por el niño.

Tabla 1. Lista de sub pruebas. Fuente: escala Wechsler de inteligencia para el nivel escolar (Wisc-IV) [11].

Puntuaciones de índice	Índice de comprensión verbal (ICV)	Índice de razonamiento perceptual (IRP)	Índice de memoria de trabajo (IMT)	Índice de velocidad de procesamiento (IVP)
Semejanzas	X			
Vocabulario	X			
Comprensión	X			
Información	X			
Razonamiento de pistas (Adivinanzas)	X			
Diseño con cubos		X		
Conceptos con dibujos		X		
Matrices		X		
Figuras incompletas		X		
Retención de dígitos			X	
Sucesión de letras y números			X	
Aritmética			X	
Claves				X
Búsqueda de símbolos				X
Animales				X

- Razonamiento perceptivo (RP) que mide habilidades prácticas constructivas para el razonamiento fluido mediante el manejo de conceptos abstractos, reglas generalizaciones y relaciones lógicas.
- Memoria de trabajo (MT) destinada para calcular la capacidad de retener información temporal en la memoria para trabajar con ella o que ayude en la generación de un resultado.
- Velocidad de procesamiento (VP) que es la capacidad de trabajar con información de forma rápida y eficaz permitiendo medir memoria visual a corto plazo, atención y coordinación.

Por otro lado, el CI para Saslavsky [12] se obtiene por medio de una evaluación estandarizada, permite medir las habilidades cognitivas de la persona, dando como resultado su desempeño intelectual, esto se realiza con base en la edad de cada evaluado. Nuestro estudio se centra en obtener el CI de niños desde seis años.

4. METODOLOGÍA

El método aplicado en la investigación es de tipo cuantitativo experimental, el cual permite obtener una muestra con valores numéricos que determinan el nivel de CI de cada niño evaluado. La población influenciada se encuentra conformada por 20 niños y niñas con edades comprendidas entre los seis años con cero meses y los seis años con 11 meses pertenecientes a la Unidad Educativa "Teresa Flor", de la ciudad de Ambato en Ecuador, en el periodo académico 2014-2015. Dado que la población es finita se evaluará al total de la población.

Para el desarrollo de la aplicación se utilizó la metodología Scrum que permite un desarrollo de software ágil, de forma colaborativa o en equipo. Esta metodología permite ver avances parciales y regulados del producto final en función de las necesidades del usuario final, gracias a este proceso se puede desarrollar proyectos con resultados de forma inmediata. Schwaber y Sutherland [13] señalan que Scrum puede ser desarrollada

en tres agrupaciones: *product owner* (dueño del producto), que es la voz del cliente y responsable de generar tareas a desarrollar en base a sus requerimientos o necesidades; *Scrum Master* es el líder del proyecto y el responsable de evitar cualquier inconveniente que el equipo de desarrollo pueda encontrar; y *Development Team Members* (miembros del equipo), son los encargados del desarrollo de la aplicación. Schwaber y Sutherland [13], citado por [14], afirman que el corazón de la metodología Scrum es el *Sprint*, que es un bloque de tiempo de máximo un mes en el cual se puede evidenciar un producto terminado y utilizable. Durante este periodo no se realizan cambios que pueden afectar el objetivo principal del mismo o la calidad. Cada *Sprint* se puede considerar como un proyecto en el cual se especifica qué se va a construir, el diseño y un plan flexible que guíe el trabajo a realizarse.

5. RESULTADOS

El proyecto desarrollado bajo metodología Scrum tiene como punto de partida el *Product Backlog*, se basa en la lista de requerimientos que se dispone para el desarrollo del aplicativo. Como siguiente paso se definen la cantidad de *Sprints* a trabajar, que en nuestro caso son cuatro, los cuales pueden llegar a ser de hasta 30 días, dada la dimensión de desarrollo del aplicativo se la trabajó en *Sprints* de 15 días.

El primer *Sprint* fue el diseño de UX (User Experience) [10], que representa el eje principal sobre la usabilidad del aplicativo para proveer un diseño basado en la experiencia de usuario para ayudar a que el software, además de tener una interfaz agradable, sea fácil de usar.

Como segundo *Sprint* se implementaron funciones que utiliza Kinect para la aplicación: ventana *pop-up* en formato Metro-Windows 8 [4], siendo esta la función más básica para brindar acceso a cada evaluación del test, detección de la sombra del esqueleto para reconocer acciones enviadas por el usuario hacia la aplicación.

En el tercer *Sprint* se desarrolló la programación para las evaluaciones que dispone en función de los lineamientos considerados en su desarrollo [3]. Finalmente, el cuarto *Sprint* se centró en las mejoras de la aplicación: manejo de colores, navegación en la interfaz y mensajes de referencia para las actividades.

De esta manera, la implementación de test para obtener el CI en niños desde seis años de edad con la ayuda del sensor Kinect tiene como fin brindar una herramienta de soporte a las personas que aplican este test y proporcionar resultados confiables en un tiempo de aplicación óptimo. Según el resultado obtenido, el nivel de inteligencia de cada evaluado se ubicará conforme la siguiente tabla 2.

Para la validación de la aplicación se empleó la metodología círculo de *Deming*, más conocida como PDCA [15], la cual describe cuatro pasos esenciales que se llevan a cabo de forma sistemática para lograr una mejora continua: *plan* o planear, permite determinar el problema y tomar acciones

para cumplir con los objetivos; *do* o hacer, en esta etapa se detallan las acciones a cumplir tomando en cuenta los objetivos propuestos; *check* o revisar, permite tener control sobre las actividades que ya se cumplieron o las que están en desarrollo; *act* o actuar, permite corregir las fallas que se van detectando en el transcurso de la validación.

Tabla 2. Clasificación de la inteligencia. Fuente: escala Wechsler de inteligencia para el nivel escolar (Wisc-IV) [11].

CI	Clasificación
130 o más	Muy Superior
120-129	Superior
110-119	Normal brillante
90-109	Normal
80-89	Subnormal
70-79	Limítrofe (borderline o fronterizo)
50-69	Deficiente mental superficial
30-49	Deficiente mental medio
20-(-)	Deficiente mental profundo

Tabla 3. Resultados Globales emitidos por la aplicación.

		N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	N17	N18	N19	N20
Cubos	CC	12	11	9	10	9	12	9	12	9	11	11	10	8	10	10	12	8	9	10	13
Semejanzas	S	11	12	11	9	12	13	10	11	10	10	11	9	9	10	11	12	9	10	12	12
Dígitos	D	10	13	11	10	10	12	10	11	12	10	10	10	10	12	12	9	10	10	14	10
Conceptos	Co	11	10	12	13	11	10	11	10	13	12	10	12	10	13	12	10	12	12	10	12
Claves	CI	10	10	12	10	11	11	12	10	10	12	9	14	12	12	12	11	11	10	12	12
Vocabulario	V	9	12	10	11	12	12	11	8	11	11	12	10	10	10	10	10	10	11	13	11
Letras y números	LN	12	11	9	10	10	10	12	9	8	10	10	11	9	12	9	10	9	10	10	10
Matrices	M	14	10	10	11	12	13	12	10	10	12	12	13	9	10	10	12	10	8	12	13
Comprensión	C	13	9	12	10	13	12	10	12	8	10	10	10	10	9	12	10	12	10	10	10
Búsqueda símbolos	BS	10	14	13	13	10	10	11	10	12	10	12	12	11	11	10	11	14	11	13	12
(Figuras incompletas)	FI	12	12	10	10	10	11	12	10	11	11	10	10	9	10	11	10	10	12	11	10
(Animales)	An	11	10	12	11	11	10	10	9	10	13	11	10	10	12	9	10	12	10	10	10
(Información)	I	11	9	12	11	9	12	11	9	10	9	12	11	10	12	12	11	11	10	9	10
(Aritmética)	A	10	8	10	10	8	10	11	12	10	10	11	12	11	10	12	12	10	9	12	10
(Adivinanzas)	Ad	9	10	10	9	10	11	10	11	9	11	9	10	9	10	10	11	12	10	9	10
	CV	33	33	33	30	37	37	31	31	29	31	33	29	29	29	33	32	31	31	35	33
	RP	37	31	31	34	32	35	32	32	32	35	33	35	27	33	32	34	30	29	32	38

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se aplicó las correcciones necesarias al software se procedió a evaluar a los niños y niñas, los resultados obtenidos se presentan en la tabla 3. En la tabla 3, los campos N1, N2, N3 hasta N20 hacen referencia a los niños y niñas evaluados. Para este caso las actividades: cubos (CC), semejanzas (S), dígitos (D), conceptos (Co), claves (Ci), vocabulario (V), letras y números (LN), matrices (M), comprensión (C) y búsqueda símbolos (BS) son los parámetros que se evaluaron de forma obligatoria como lo describe [1]. Mientras que: figuras incompletas (FI), animales (An), información (I), aritmética (A) y adivinanzas (Ad) son pruebas opcionales que para esta evaluación también se las ejecutaron. Kaufman en 1975 [16] sometió a Wisc IV a un análisis factorial que determinó la existencia de tres

factores: comprensión verbal, organización perceptual e independencia a la distracción. Los dos primeros factores corresponden al área verbal y manipulativa, permiten comprender el factor cognoscitivo, mientras que el tercer factor, llamado independencia a la distracción, se orienta en comprender la capacidad del niño.

El estudio considera los tres factores reflejados en la tabla 3: comprensión verbal (CV), razonamiento perceptivo (RP), memoria de trabajo (MT) y velocidad de procesamiento (VP) para obtener el coeficiente intelectual total (CIT). A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación realizada al niño (N1). Como se evidencia en la figura 1, se ponen los resultados obtenidos en cada una de las pruebas realizadas en el aplicativo. Estos resultados no pueden ser

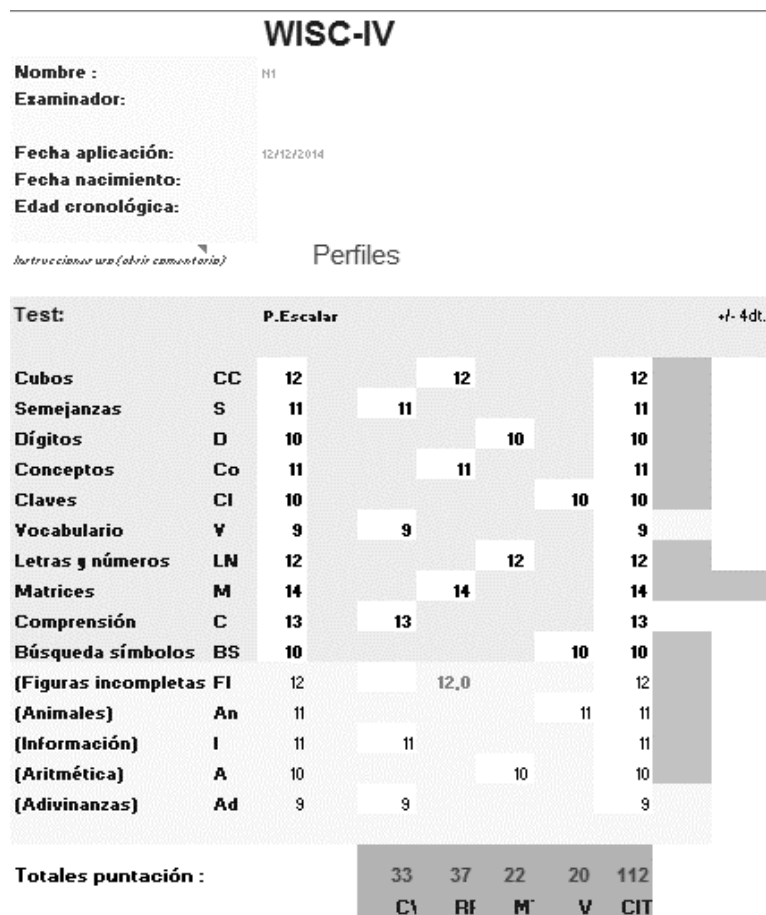


Figura 1. Conversión de puntuaciones directas en escalares-niño N1.

Fuente: elaboración propia.

considerados con un valor definitivo o puntuación directa ya que deben ser transformados a una medida estandarizada, es decir, a una medida escalar [3]. Las figuras 2 y 3 reflejan de forma gráfica los valores ingresados para ayudar a una mejor interpretación de los mismos.

Es recomendable, antes de iniciar el test, que la persona evaluada se familiarice con el uso del software, considerando que una vez iniciada la evaluación esta no se puede suspender. Asimismo, se debe aplicar en una habitación silenciosa e iluminada, sin distracciones e interrupciones. Si el instructor

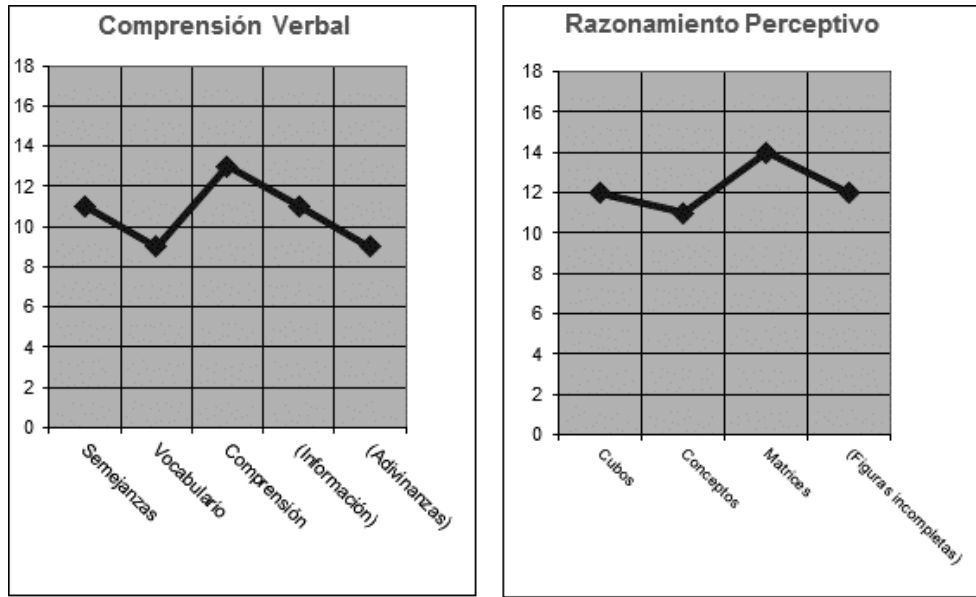


Figura 2. Comprensión verbal, razonamiento perceptivo–niño N1.

Fuente: elaboración propia.

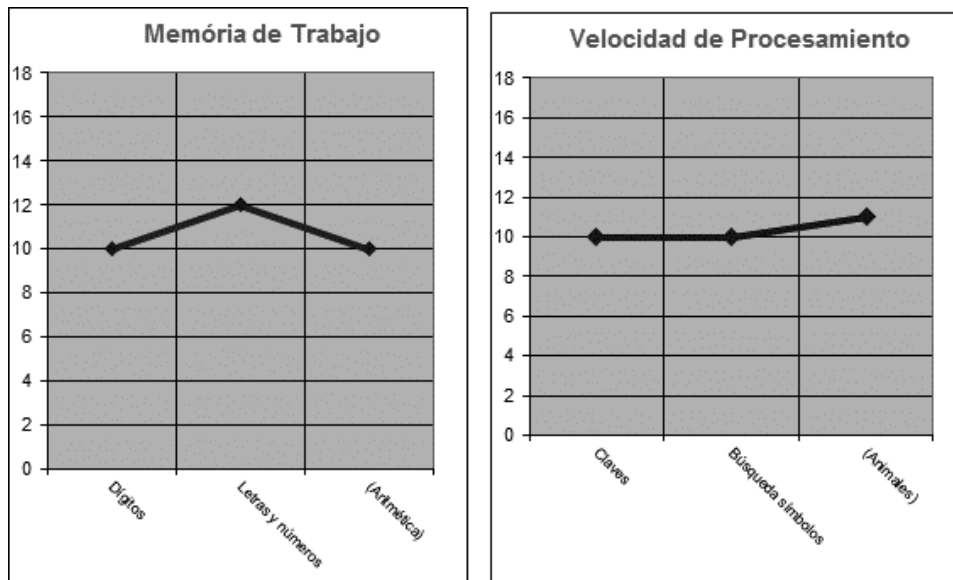


Figura 3. Memoria de trabajo, velocidad de procesamiento–niño N1.

Fuente: elaboración propia.

considera necesario un receso, se lo debe realizar al finalizar una actividad [3].

Los niños evaluados en este estudio realizaron el test de forma directa sin familiarizarse con el uso del aplicativo, posteriormente se realizó una nueva evaluación que permitió validar la información obtenida por la herramienta. La tabla 4 presenta los resultados obtenidos.

En la tabla 4 se presenta los resultados del CI y del tiempo de ejecución del test. Para poder validar el aplicativo los niños se presentaron a tres evaluaciones: sin adaptación, con adaptación, test tradicional. Los estudiantes obtuvieron resultados diferentes al momento de realizar el test, esto en gran parte se

debe a que los estudiantes no estaban familiarizados con el manejo de este tipo de herramientas. En la segunda evaluación se obtuvo mejores tiempos de evaluación pero el CI fue diferente, el tiempo de aplicación del test osciló entre 60 y 110 minutos [3]. Finalmente, se aplicó una tercera evaluación de forma manual la cual presento valores mucho más cercanos a la realidad.

Al analizar los resultados obtenidos se pudo evidenciar que el test manual es más flexible a la hora de aplicarlo, a diferencia del test informatizado, que en ciertas actividades requiere de tiempo específico y una vez que este se cumple finaliza dicha actividad, mientras que en el test manual no ocurre esto. Otro

Tabla 4. Resultados emitidos por la aplicación con y sin familiarización de la herramienta.

Niños	Sin Adaptación		Con Adaptación			Test Tradicional	
	Tiempo	CI	Tiempo	CI	Tiempo	CI	
N1	90 min	98	80 min	112	100 min	98	
N2	92 min	101	79 min	112	105 min	102	
N3	105 min	105	100 min	109	95 min	89	
N4	86 min	99	65 min	107	90 min	95	
N5	90 min	96	72 min	110	86 min	89	
N6	110 min	95	105 min	115	96 min	102	
N7	110 min	89	101 min	108	91 min	90	
N8	110 min	83	96 min	103	102 min	95	
N9	110 min	95	110 min	103	106 min	81	
N10	110 min	85	110 min	108	93 min	92	
N11	102 min	95	83 min	107	99 min	98	
N12	102 min	90	95 min	111	98 min	105	
N13	99 min	90	67 min	98	100 min	102	
N14	105 min	96	73 min	109	105 min	95	
N15	109 min	94	97 min	108	110 min	97	
N16	110 min	98	103 min	107	101 min	101	
N17	110 min	95	106 min	105	104 min	96	
N18	105 min	85	88 min	101	96 min	105	
N19	96 min	75	69 min	116	110 min	102	
N20	100 min	96	74 min	115	104 min	90	

Fuente: elaboración propia.

factor que influyó en el resultado es el manejo del aplicativo, donde para seleccionar una respuesta el niño tarda un tiempo de hasta 10 segundos, a diferencia de las respuestas en papel cuyo tiempo es menor.

6. CONCLUSIONES

Los resultados que presenta la aplicación se basan en los reactivos de Wisc IV, una vez generado o procesado estos valores su interpretación es responsabilidad del psicólogo encargado de realizar el test. Su tiempo de ejecución dependerá de la forma en que el evaluado controle la aplicación informática. Si bien es cierto que el aplicativo presenta una manera diferente de realizar el test, este no muestra resultados fiables o cercanos a la realidad si la persona evaluada no se familiariza con el manejo del aplicativo.

El software no debe ser aplicado en lugares con poca exposición de luz, pues de hacerlo el sensor de Microsoft Kinect presentará problemas al momento de identificar patrones. Además, se debe considerar que la distancia entre la persona y el sensor de Kinect debe ser de 80cm aproximadamente.

SCRUM demostró ser una metodología de desarrollo ágil y flexible, permitió la organización y desarrollo del proyecto, además de la realización de mejoras en la marcha sin causar pérdida de tiempo en su re-estructuración.

REFERENCIAS

- [1] D. W. Wechsler, "Wisc-IV: test de inteligencia para niños". Barcelona: Paidós, 2010.
- [2] M. de los Dolores Valadez, J. B. Morejón, y M. A. Z. Berbena, "Alumnos superdotados y talentosos: Identificación, evaluación e intervención. Una perspectiva para docentes". México D.F.: Editorial El Manual Moderno, 2006.
- [3] D. P. Flanagan y A. S. Kaufman, "Claves para la evaluación con WISC-IV". México D.F.: Editorial El Manual Moderno, 2009.
- [4] J. S. Herrasti, A. Gómez, I. Ibaruri, P. M. A. Gogenola, E. E. T. I. Center, y I. T. en I. "de Sistemas, Desarrollo de aplicaciones utilizando Microsoft Kinect como interfaz". Mondragon Goi Eskola Politeknikoa, Mondragon Unibertsitatea, 2011.
- [5] A. Jana, "Kinect for Windows SDK Programming Guide". Packt Pub., 2012.
- [6] Z. Zhang, "Microsoft Kinect Sensor and Its Effect", *IEEE Multimed.*, vol. 19, n.o 2, pp. 4-10, feb. 2012.
- [7] "Kinect-Windows app development". 2014. [En línea]. Disponible en: <https://developer.microsoft.com/en-us/windows/kinect>
- [8] J. Webb y J. Ashley, "Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK". Apress, 2012.
- [9] "Visual Studio". 2014. [En línea]. Disponible en: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/52f3sw5c\(v=vs.90\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/52f3sw5c(v=vs.90).aspx)
- [10] "Introducción (WPF)". 2014. [En línea]. Disponible en: [https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms742119\(v=vs.110\).aspx](https://msdn.microsoft.com/es-es/library/ms742119(v=vs.110).aspx)
- [11] G. J. J. López, "Prueba: Escala Wechsler de inteligencia para el nivel escolar (WISC-IV)", *Av. En Medición*, vol. 5, pp. 169-171, 2007.
- [12] H. Gale, C. Skitt, I. Saslavsky y M. España, "Incremento su coeficiente intelectual". Círculo de Lectores, 2006.
- [13] "Scrum Guide | Scrum Guides". 2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.scrumguides.org/scrum-guide.html>
- [14] J. Calle, "Desarrollo de un sistema de publicidad con realidad aumentada para optimizar la promoción de los servicios y carreras de la PUCESA". PUCESA, 2014
- [15] L. C. Arbós, "Gestión de la calidad total: Organización de la producción y dirección de operaciones". Editorial Díaz de Santos, S.A., 2012.
- [16] J. C. Immekus y P. University, "Validity and Fairness Studies of the Kaufman Adolescent and Adult Intelligence Test: Differential Item Functioning, Factor Structure, and Profile Analysis". Purdue University, 2006.

