

CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

In Geni



eISSN: 2697-3642

REVISTA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

CAT-MAN: Un “espejo mágico” para ayudar en el corte de cabello de niños

CAT-MAN: A "Magic Mirror" to Help with Children's Haircut

Kenya Guerrero
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
<https://orcid.org/0000-0002-0156-0179>
kguerrero@uteq.edu.ec

Génesis Bowen
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-8818-1843>
genesis.bowen@uteq.edu.ec

Bryan Patiño
Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-2723-0204>
bryan.patino2015@uteq.edu.ec

Andrea Zúñiga Paredes
Universidad Regional Autónoma de los Andes
Quevedo
<http://orcid.org/0000-0002-6231-262X>
uq.andreazuniga@uniandes.edu.ec

RESUMEN

En general, a los niños les desagrada cortarse el cabello. Los factores causantes pueden ser: el ruido que provoca la máquina, estar inmóvil mucho tiempo, etc. Los diversos movimientos ocasionados por los niños, dificulta el trabajo del peluquero. Por ello, este proyecto tiene como objetivo realizar una aplicación para la distracción del niño, durante el corte del cabello, logrando su concentración en el juego. La aplicación interactiva

Ingenio
Enero - Diciembre Vol. 2 Núm. 1 (2019)
<https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio>
eISSN: 2697-3642
ingenio@uteq.edu.ec
Recepción: 20 de agosto de 2018
Aprobación: 11 de octubre de 2018
Pág. 31-45

Esta obra está bajo una Creative Commons
Atribución/Reconocimiento-NoComercial-
CompartirIgual 4.0 Licencia Pública Internacional
— CC BY-NC-SA 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.es>



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

está basada en la tecnología del Espejo Mágico (M.M por sus siglas en inglés). Para lograr este objetivo. Se realizaron entrevistas, evaluaciones y pruebas para recolectar datos y verificar la necesidad de su creación. El prototipo realizado fue evaluado con la participación de varios niños. Los resultados de la evaluación fueron positivos, permitiendo concluir que los niños al interactuar con el espejo concentraban su atención en el juego.

Palabras clave Niños, corte de cabello, Espejo mágico, CAT-MAN

ABSTRACT

In general, children dislike cutting the hair. The causative factors can be: the noise caused by the machine, being motionless for a long time, etc. The various movements caused by children hinder the work of the hairdresser. For this reason, this project aims to make an application for the distraction of the child, during the haircut, achieving their concentration in the game. The interactive application is based on the magic mirror technology. Interviews, evaluations and tests were conducted to collect data and verify the need for its creation. The prototype was evaluated with the participation of various children. The results of the evaluation were positive allowing concluding that the children when interacting with the mirror focused their attention on the game.

Keywords: Children, haircut, Magic Mirror, CAT-MAN.

INTRODUCCIÓN

Desde que nacemos el cabello humano tiende a crecer. Por tal motivo, los padres o algún familiar encargado, llevan a los niños a diversas peluquerías, tratando de encontrar una que se adapte a las necesidades del niño. Muchas de ellas pueden tener: televisor, juegos infantiles, etc., pero son muy difíciles de encontrar o costosas y optan por llevarlos a una común, que puede contar con una silla y un espejo. Sin embargo, esto no es suficiente, porque al instante que al niño lo van a alistar para cortar su cabello, puede comenzar hacer escándalos, llorar, correr, tirarse al piso, entre otras posibilidades, teniendo que involucrar a la persona responsable para que pueda calmarlo, pero no siempre lo logrará.

Con el propósito de ayudar a mejorar los inconvenientes mencionados, CAT-MAN puede ser utilizado en cualquier peluquería del mundo, incluso en los hogares, almacenes, etc.



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

Este proyecto tiene como finalidad el desarrollo de un juego que atraiga la distracción del niño mientras se va a cortar el cabello, haciendo que interactúe con sus brazos ante un espejo mágico (MM, “*magic mirror*”), en el cual estará la aplicación, tratando que se olvide del verdadero propósito, por el cual están ahí. Esto puede ayudar a disminuir la cantidad de movimientos exagerados, los cuales que pueden ocasionar estragos como: un corte en el cuero cabelludo, un estilo diferente al solicitado, salpicar agua en los ojos, etc. Esta propuesta podría ayudar a los peluqueros y familiares, los cuales son los encargados de lidiar y controlar esos momentos incómodos.

Funcionando como un espejo normal y pasando desapercibido, CAT-MAN puede ser activado por el peluquero al instante que un niño se siente en la silla para el corte y detenerlo cuando haya culminado su trabajo. Existen otros tipos de aplicación relacionadas como el MagicFace, que ayuda al momento de maquillar para dar forma a una nueva imagen (Javornik, Roggers, Gander, & Moutinho, 2017). Se analizó algo similar para incorporar al prototipo, pero existe la posibilidad de que el niño se asuste al momento de ver su rostro diferente frente al M.M.

Una vez desarrollado el prototipo, es necesario realizar las respectivas pruebas. Hay que tomar en consideración, que las mismas se harán con la ayuda de: peluquero, familiares y niños. Se realizaron se realizaron las pruebas con 5 niños de entre 3 a 6 años, sin importar que tengan un nivel de conocimiento básico sobre tecnología o discriminación racial. Se pudo observar que la propuesta sí puede ayudar a lograr la concentración del niño en el juego y así evitar una cantidad de movimientos excesivos, los mismos que incomodan al peluquero y pueden ocasionar estragos.

TRABAJO RELACIONADO

La tecnología avanza con el pasar de los tiempos, y una de estas innovaciones ha sido sin duda alguna el MM. Este es utilizado como proyector para reflejar y poder diseñar su propia remera, utilizando la simulación de telas en tiempo real (Saakes, Yeo, Noh, Han, & Woo, 2016). Pero Ig-Jae vio una mejor manera desde su punto de vista. Utiliza en conjunto con accesorios como las gafas de VR (Realidad Virtual) para satisfacción y una nueva visión (Kim, Hyun Jin, & Hyoung-Gon, 2004), junto con mandos del Nintendo Wii (Good, Judith & Romero, 2008).

Los MM también han sido empleados en ámbitos relacionados a la salud. Un ejemplo es la propuesta de Erazo y otros (Erazo, Pino, Pino, & Fernández, 2014) para emplearlo con fines de rehabilitación de extremidad superior. Su propuesta está basada en el uso de MS Kinect y juegos serios.



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

Por otro lado, para los amantes del ejercicio, se usa la tecnología de Kinect proyectada en el espejo mágico. Esta aplicación muestra la cantidad de calorías, ritmo cardíaco, entre otras (Hariharan, 2015). Este proyecto tiene como desventaja el constante movimiento que se requiere (Yokota & Hashida, 2018), lo cual deseamos evitar en CAT-MAN.

Cabe recalcar que todas estas aplicaciones han sido desarrolladas con diverso software, para ser proyectadas en el MM, requieren de movimientos de cuerpo entero y comandos, los cuales pueden afectar durante el corte de cabello. En otras palabras, las propuestas existentes no pueden ser empleadas directamente con fines de apoyar el trabajo de corte de cabello.

PROPUESTA

Desde el momento que a los niños se les menciona la frase “un corte de cabello” se presenta un problema para el peluquero y sus familiares. Cabe recalcar que no siempre es un familiar el que acompaña a un niño a la peluquería, puede ser un vecino, amigo o persona cercana. Estas palabras pueden ocasionar diversos comportamientos llegando a provocar situaciones, tales como: tirarse al suelo, llorar, correr, entre otra, con tal de evitar el corte. También existe la posibilidad que se lo llegase a controlar en un periodo corto de tiempo, pero no garantizará que se quede así hasta el final del corte. Todos los inconvenientes ya mencionados, pueden ocasionar sangrado o laceraciones en la piel. Mostrando inconformidad de parte de los familiares por la “negligencia” del peluquero. Muchas veces todos estos detalles hacen que las personas puedan dar una opinión negativa.

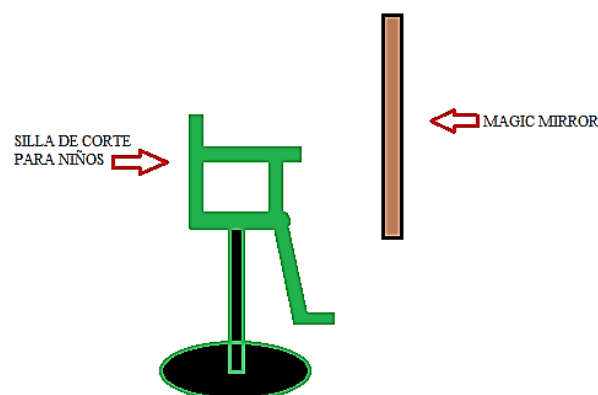


Figura 1 Vista lateral del prototipo

Por ello, en este trabajo se propone un prototipo de un juego llamado CAT-MAN. Este espejo mágico, mostrado en las Figuras 1 y 2, permitirá la interacción de los niños, ayudando al peluquero a realizar su trabajo con mayor facilidad.

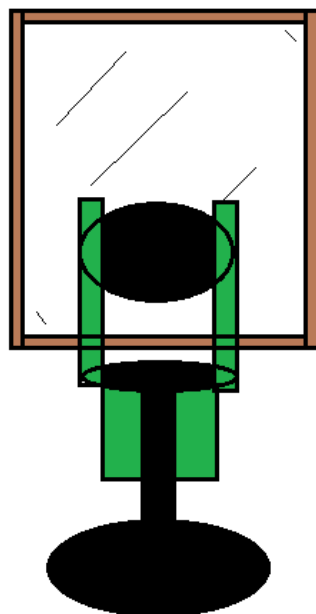


Figura 2 Vista Trasera del prototipo

Existen dos propuestas distintas para llevar a cabo este prototipo, acorde a lo que se adapte mejor a las necesidades, pueden ser:

- La primera es colocando una sola cámara. Ubicada en la parte superior céntrica del MM, la cual enfocará una sola vista en general en el espejo.
- La segunda opción vendría dada con dos cámaras. La primera ubicada en la parte superior céntrica y la segunda en la parte inferior céntrica, donde el M.M reflejará en la mitad de pantalla superior lo que capte la primera cámara sin colocar al juego (con esto no se dice que no exista la posibilidad de poder visualizar otros aspectos como: fecha, hora, temperatura, etc.). Con lo que respecta a la mitad inferior, ahí se podrá ejecutar el juego.

Estas ideas vienen planteadas en caso de que se presenten niños con discapacidad física. Por ejemplo: si a un niño le hace falta su extremidad superior se aplicaría la segunda opción, caso



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

contrario puede utilizar la primera opción. Sin embargo, no se descarta que ambas opciones sean aplicables a niños sin ninguna discapacidad física.

Al comienzo hubo duda en si fuera bueno o malo implementar una aplicación para que los niños pudieran jugar, por diversos motivos como: niños sin familiarización con tecnología, madres a las cuales no les gusta que sus hijos jueguen, etc. Para solucionar diversos inconvenientes y dar una solución, se realizó encuestas a 5 personas, las cuales eran las encargadas de llevar a los niños a cortarse el cabello. Con los resultados de la entrevista se pudo sacar la conclusión que un juego en un espejo interactivo atraería la atención del niño evitando al peluquero movimientos bruscos o exagerados.

Recursos

A continuación, se presenta los recursos utilizados para el desarrollo y evaluación de la aplicación propuesta.

Materiales

- Herramientas de corte para el cabello.
- Laptop Dell en conjunto con la webcam integrada.
- Tv 58" Samsung 4K. (Espejo mágico)
- Cable HDMI

Funcionamiento

La aplicación puede ser ejecutada a cualquier hora del día, o dentro del horario establecido. Esta decisión la toma el dueño del espejo mágico o quien esté a cargo. Puede encenderse cuando la situación lo amerite, caso contrario el MM funcionará como un espejo normal.

La figura 3 muestra la pantalla principal de CAT-MAN. Se definió que debía contar con un contador de comida, el contador de puntos y un gato.

El juego es direccionado por los movimientos del niño, y pueden ser realizados con cualquier parte del cuerpo. Para este proyecto, se optó que sean en especial las extremidades superiores (brazos) o inferiores (piernas). Esta decisión fue tomada después de haber obtenido respuestas de diversos peluqueros en base a la pregunta: ¿Qué partes del cuerpo humano un niño puede mover, sin la necesidad que este influya en el corte de cabello?



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

Una vez inicializado el juego, aparecerá el contador de “Comida” y “Puntos”, los cuales estarán ubicados en la parte superior izquierda. La comida (puntos de color amarillo) se encontrará esparcida dentro del rango de una matriz $n \times n$. Por último el niño se verá reflejado en el MM. De acuerdo a la comida esparcida en el espejo, se reflejará la cantidad total en “Comida”. El puntaje se incrementará cada vez que el gato vaya recolectando los puntos amarillos, los mismos que serán visualizados en “Puntos”.

Una vez se haya visualizado todo lo mencionado, el niño puede proceder a mover sus manos o pies acorde a la configuración que se tenga prevista, como se mencionó previamente. Para este prototipo se ha optado por la primera opción.

Una vez finalizada la recolección de la comida, mostrará el mensaje “Winner”, indicando que ha ganado la partida, lo cual solo se logra cuando no ha quedado ningún bocado de comida (puntos amarillos) sobre la pantalla.

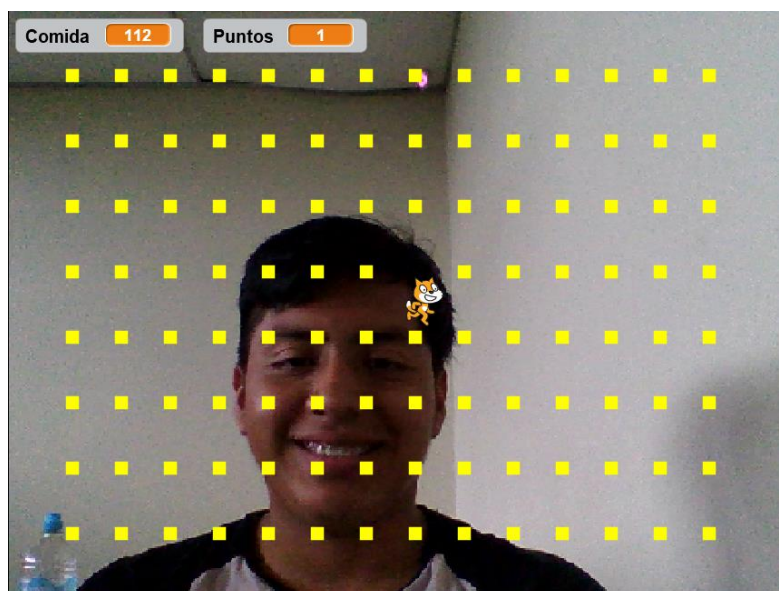


Figura 3 Interfaz principal de CAT-MAN



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

EVALUACION DE LA PROPUESTA

Participantes

Se realizó la evaluación con la participación de 11 personas (5 familiares y 5 niños, uno con cada uno, y un peluquero). Los niños tenían edades entre 3 a 6 años de edad con una desviación estándar de 1,14.

Todos los niños que fueron evaluados no presentaron una discapacidad física; aparentemente todos tenían un estado de salud bueno.

Con lo que respecta a los familiares o encargados, ellos han sido asignados a la tarea de llevarlos a la peluquería. En esta evaluación, 3 de ellos fueron las madres, 1 la hermana y 1 la tía.

El peluquero fue un hombre adulto, en condiciones de salud normales. Él tenía 6 años de experiencia en la profesión al momento del estudio.

Lugar de Evaluación

La evaluación se la realizó en el hogar de uno de los autores de este trabajo, ubicado en la Parroquia Venus del Río Quevedo, Quevedo, Ecuador. Se tomó la decisión de realizar los en este lugar, debido a que los participantes son vecinos del sector, se adecuó el ambiente y lugar para simular una peluquería. El objetivo de todo esto, era hacer creer al niño que lo llevarían de verdad a cortarse el cabello y poder obtener así resultado más confiable en la evaluación. El peluquero se trasladó hasta este lugar para realizar el estudio.

Setup

A continuación se detallan todos los aspectos considerados en la configuración empleada en la evaluación.

- Distancia entre la silla de corte y el Tv: De acuerdo a lo observado se recomienda una distancia mínima de 80 a 100 cm. Esta distancia sirve para que el niño no pueda tocar la pantalla, pero si pueda observar el juego con un mayor ángulo de visibilidad y de la misma manera beneficia al peluquero.
- Distancia desde el suelo a la tv y la laptop: Esto depende del lugar en donde se lo vaya a colocar. Hay diversos modelos y estilos de silla para corte que tienen diferentes medidas de altura. Por tal razón hay que evaluar estos dos puntos para determinar una



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

correcta ubicación de los equipos. En esta evaluación, la Tv estuvo a una altura de 1,20 m. y la laptop a 1 m.

- Webcam: Se utilizó la cámara que viene incorporada en la Laptop cuyas características son: calidad en fotos 0,9 MP 16:9 (1280 x 720) y calidad en vídeo, 720p 16:9 30fps. Con esta configuración, la aplicación puede detectar los movimientos realizados por el niño.
- Computador: El juego fue ejecutado en una computadora con las características siguientes: Marca Dell, con procesador CORE i7 de 7ma generación, con 8 Gb de RAM y 4 Gb de tarjeta de vídeo AMD Radeon.
- TV: Equipo que fue utilizado para visualizar la ejecución de la aplicación. Sus características son: tamaño 58", resolución 4K (3,840 x 2,160), con 3 puertos HDMI y procesador Quad-Core. Este TV fue empleado para simulando el MM al momento de evaluar.
- Cable HDMI: Se usó para la interconexión entre la laptop y la TV.

Procedimiento

El estudio inició conversando con los participantes (excepto los niños), entregándoles un consentimiento informado con las instrucciones necesarias. Los adultos que acompañaban a los niños firmaron el consentimiento para el estudio y recolección de datos.

Una vez obtenidos los permisos necesarios, se continuó con el estudio. Al comenzar con la evaluación se procedió a dar una breve introducción a los familiares del niño acerca de la funcionalidad del prototipo, CAT-MAN. A los pequeños no se les indica nada aún para que imaginen y crean que se les cortará el cabello. Esta estrategia se aplicó para obtener datos más confiables.

Paso 1: Se solicitó a los familiares que actúen de manera natural, tal y cual fueran de verdad a llevarlo al niño a una peluquería a cortarles el cabello. Llegarán hasta tal punto, donde tienen que dejarlo sentado en la silla de corte para que el peluquero realice su trabajo. Un dato importante es que el familiar tiene que estar junto al niño, hasta que el evaluador diga lo contrario.

Paso 2: Inmediatamente el evaluador procede con la explicación para el niño, en un breve resumen: "Este es mi espejo mágico, ¿Te gustan los juegos? ¿Quieres jugar? Pues bien, te propongo un trato. Si te quedas tranquilo, te dejaré jugar con mi espejo". Una vez captada la atención del niño, se le dice al familiar que tome asiento en la sala de espera, mientras el evaluador procede a seguir con la explicación y a ejecutar el juego.



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

Paso 3: Se le explica al niño cómo funciona el juego: “Verás a un gatito en la pantalla, ese gatito tiene hambre y su comida serán los puntitos amarillos. Para alimentar al gato, tienes que moverlo, ¿cómo lo harás? Obsérvame, mueve tus manos de esta manera, cada vez que lo hago el gatito se mueve recogiendo la comida, ahora lo hará tú. Haz como si fueras atraparlo, pero sin mover la cabeza o todo tu cuerpo, si tú te mueves mucho, el juego se terminará y tú no quieres que eso pase o ¿Sí?” La respuesta será un no por parte del niño, al menos en esta evaluación lo fue. Se le procede a dar un determinado tiempo de práctica (30 segundos). Con la atención del niño en el juego, se le informa al peluquero que puede comenzar con su trabajo.

Paso 4: El tiempo de práctica ha finalizado, que comience el juego. Una vez haya culminado el tiempo establecido, se le pregunta al niño si desearía volver a jugar, y se procede a iniciar nuevamente, pero esta vez el niño lo hará por su cuenta. El peluquero podrá seguir con el corte de cabello sin influir con el juego.

Paso 5: Pasado el tiempo, dependerá la velocidad del peluquero con la que realice su trabajo. En este estudio, solo fue posible que el niño jugara una ronda.

Una vez culminadas todas las tareas, se decidirá si hay un tiempo extra para que el niño pueda recolectar toda la comida que sobra, caso contrario se interactúa sobre el juego con el niño: “¿Te gustó el juego? ¿Quieres seguirlo jugando?, si vienes la próxima vez y te dejas cortar el cabello sin llorar te dejo jugar todo lo que desees. Ahora es el turno de otros niños que te han visto jugar y ellos también desean hacerlo. Campeón te veo de nuevo cuando necesites otro corte.” El evaluador solicita al familiar que se acerque para que pueda recoger al niño.

Luego de realizar la evaluación con el prototipo, se procedió a la recolección de datos mediante un cuestionario.

RESULTADOS

Se filmó a los participantes durante el transcurso de la evaluación, para poder generalizar de manera técnica las respuestas a cada pregunta.

Los participantes respondieron el cuestionario que contenía preguntas de carácter demográfico y referente a la evaluación de nuestra propuesta. Fue realizada en dos partes. La primera consistía en preguntas al familiar sobre el parentesco, edad del niño, si está familiarizado con la tecnología o juegos, opinión sobre la tecnología, entre otras. En la segunda parte se



<http://revistas.uteg.edu.ec/index.php/ingenio/index>

plantearon preguntas con respecto a la evaluación a todos los participantes. En la tabla 1 se muestran las preguntas realizadas junto con las respuestas obtenidas. Asimismo, la tabla 2 muestra los resultados obtenidos al realizar las preguntas correspondientes a los niños.

Tabla 1. Resultados obtenidos de los acompañantes de los niños

Preguntas	Resultados	Observaciones
¿Cree usted que este juego ayudaría a su hijo a entretenerse mientras se corta el cabello?	Todos dijeron que el juego sí ayudaría a entretenerlo.	
¿Qué tan entretenido usted observó que fue el juego y dejaría que el niño lo vuelva a jugar en un futuro?	A todos les pareció interesante y atractivo dejando que su niño lo vuelva a jugar en un futuro	4 de ellos dijeron que ojalá en un futuro puedan implementar diversos tipos de juegos como CAT-MAN.
¿Recomendaría usted el uso de este sistema?	Todos dijeron que informarían a los demás sobre este método, porque es innovador y no lo han visto en otra peluquería.	Muchas peluquerías solo tienen asientos de corte para niños en forma de animalitos, carros, etc, pero ninguno lo distrae lo suficiente para que se deje cortar el cabello
Acorde a lo que usted vio, ¿Qué cree que se debería añadir o quitar al juego?	Se debería incluir un paquete multimedia para que el niño pueda concentrar su atención en el juego y no en terceros.	2 de los evaluados dijeron que la comida debe estar esparcida por toda la interfaz y no como una matriz.
¿Recomendaría el juego a las demás personas para que hagan cortar el cabello a su hijo con este método?	Todos dijeron que recomendarían a la peluquería porque es la única que brinda este tipo de servicio especial en los niños.	Muchas personas preguntaron que, si dicho método iba hacer implementado en diversas peluquerías de Quevedo, si no fuese así, llevarían al niño repetidas veces hasta que tenga una edad suficiente y no sea necesario usar el juego.



<http://revistas.uteg.edu.ec/index.php/ingenio/index>

DISCUSIÓN

El prototipo en general tuvo buena aceptación de los niños y familiares. Durante el proceso de evaluación, la mayoría cooperó con amabilidad a las preguntas que se les formularon, donde ellos aseguraron entender de qué se trataba la aplicación.

Tabla 2. Resultados de preguntar a los niños

Preguntas	Resultados	Observaciones
¿Te gustó el juego?	Todos los niños dijeron que sí.	
¿Qué tan entretenido estuvo?	4 de ellos dijeron que el juego estuvo divertido, 1 dijo que le faltaba un poco más de acción y música.	Dos de ellos asintieron que era un poco cansado mover mucho tiempo los brazos.
¿Qué fue lo que más te llamó la atención?	Todos los niños dijeron que lo más llamativo fue el poder mover al gato con la mano sin tocar nada.	Todos ellos mencionaron que cuando juegan, lo hacen tocando la pantalla o el teclado
¿Qué fue lo que no te agradó del juego?	La respuesta de la mayoría fue que el juego no tuviera sonidos	“Pueden ponerle varias músicas o otras cosas” fue la opinión de uno de los niños.
¿Volverías a jugarlo?	Sí, es la respuesta unificada de todos.	Pero tienen que ponerle más efectos, fue la observación de dos de los niños.



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

Lo más llamativo del juego fue, que podían mover al gato sin la necesidad de estar colocados en pie o dispositivos externos, en comparación con la creación de diseño de las remeras, la cual necesita esos detalles. Sin embargo, uno de los niños hizo mención a las gafas de realidad virtual. Después de un análisis con el peluquero se llegó a una conclusión. Las tiras que sujetan la cabeza del niño para que las gafas puedan mantenerse estable limitarían la zona de corte, pero si ayudaría a la distracción del niño.

Otras aplicaciones como el MagicFace (Javornik, Roggers, Gander, & Moutinho, 2017) podrían ayudar en la distracción del niño mientras se realiza el corte de cabello, observando como si fuera una persona con los diferentes tipos de caras. No obstante, esta idea funcionaría en ciertos tipos de niños. El verse con un tipo de rostro diferente podría asustarlo y esto sería una desventaja. Como consecuencia podría llorar de una manera más alterada. En comparación con CAT-MAN, el niño se ve reflejado en sí junto con un gatito. Un animal que a muchos de ellos les gusta.

Muchas aplicaciones requieren que los usuarios estén colocados de pie o en constante movimiento. Esto ocasiona mayor incomodidad o inconvenientes para el peluquero. La aplicación desarrollada en este trabajo permite que el usuario pueda estar sentado, brindando mayor comodidad al peluquero y al niño.

El prototipo diseñado no causó inconvenientes o molestias para los participantes. Los familiares manifestaron que sería de gran utilidad. A muchos de los niños les crece el cabello muy rápido y desearían evitar todo el drama que realizan, con tal de no ir a la peluquería.

CONCLUSIONES

En este artículo se ha presentado un prototipo para la distracción de los niños durante el corte de cabello, facilitando el trabajo de los peluqueros. En base a las grabaciones se observó que los dispositivos deben estar cerca de una fuente de alimentación con suficientes tomas de corriente.

Es necesario observar detenidamente la estructura del sitio y las medidas donde serán ubicados los dispositivos. Debe tomarse como referencia el tamaño de la silla de corte para determinar la altura a ubicar del espejo mágico. Es fundamental la distancia entre el espejo y la silla, para evitar que se rompa el MM por accidentes como choque con la silla, algún objeto lanzado, etc.



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

Se debe también tomar en consideración la claridad del lugar. No habrá una buena detección de los movimientos realizados por los niños si en el lugar donde se lo implemente hay escasez de luz. Estas situaciones pueden o no afectar al peluquero.

Finalmente, sería muy útil emplear una capa de corte que permita mover los brazos libremente. En la evaluación se pudo observar que los niños tenían que levantar la capucha para poder jugar con sus extremidades superiores. De esta forma los niños se ensuciaban la ropa que llevaban puesta. A futuro se podría diseñar una capa de corte elástica que permita mover las manos con libertad y a su vez cubra el resto del cuerpo.

A futuro también pueden considerarse mejoras al prototipo descrito. Estas mejoras pueden incluir el desarrollo de otros juegos. Al mismo tiempo, podrían considerarse otras maneras de interactuar con el juego como por ejemplo realizando gestos con los dedos en el aire sin necesidad de mover la extremidad superior completa o con los pies (ver por ejemplo (Erazo, Rekik, Grisoni, & Pino, 2017; Vicuña & Erazo, 2016)).

REFERENCIAS

- Erazo, O., Pino, J. A., Pino, R., & Fernández, C. (2014). Magic Mirror for Neurorehabilitation of People with Upper Limb Dysfunction Using Kinect. *Proceedings of HICSS 2014*, pp. 2607-2615. IEEE Press.
- Erazo, O., Rekik, Y., Grisoni, L., & Pino, J. A. (2017). Understanding Gesture Articulations Variability. *IFIP Conference on Human-Computer Interaction*. Springer, Cham., (págs. 293-314).
- Good, Judith, & Romero, P. (2008). An embodied interface for teaching computational thinking. *IUI 08'*, 333-336.
- Hariharan, S. (2015). Magic Mirror - Embodied Interactions for the Quantified Self. *CHI EA'15*, 1699-1704.
- Javornik, A., Roggers, Y., Gander, D., & Moutinho, A. (2017). MagicFace: Stepping into Character through an Augmented Reality Mirror. *Actas de CHI'17 de la Conferencia de CHI*, 4838-4849.
- Kim, I.-J., Hyun Jin, L., & Hyoung-Gon, K. (2004). Magic Mirror: A new VR platform design and its applications. *Actas de ACE '04 de la Conferencia Internacional ACM SIGCHI*, 343-348.
- Saakes, D., Yeo, H.-S., Noh, S.-T., Han, G., & Woo, W. (2016). Mirror mirror: An on-body t-shirt design system. *Actas de CHI '16 de la conferencia de CHI*, 6058-6063.



<http://revistas.uteq.edu.ec/index.php/ingenio/index>

- Vicuña, A., & Erazo, O. (2016). Interacción basada en gestos de dibujos para complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Enfoque UTE*, 7(4), 1-15.
- Yokota, T., & Hashida, T. (2018). Magic Zoetrope: Representation of Animation by Multi-layer 3D Zoetrope with a Semitransparent Mirror. *SIGGRAPH*.