



**Exploración conjunta de un grupo de niños en una actividad mediada por una
TUI -Makey Makey-**

Carlos Hernando Sánchez Benavides

Código 201802868

Nota del Autor

Carlos Hernando Sánchez Benavides, Facultad de Psicología, Universidad del Valle.
La correspondencia de esta investigación debe dirigirse a Carlos Hernando Sánchez
Benavides,

carlos.hernando.sanchez@correounivalle.edu.co



**Exploración conjunta de un grupo de niños en una actividad mediada por una
TUI -Makey Makey-**

CARLOS HERNANDO SÁNCHEZ BENAVIDES

Trabajo de investigación presentado para
optar por el título de Magíster en Psicología

Directora: Diana Patricia De Castro, PhD. en Psicología

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
MAESTRÍA EN PSICOLOGÍA
SANTIAGO DE CALI
Enero de 2023**

Este trabajo está dedicado

A mi familia, a mi pareja y a mis amigos

Gracias a su apoyo, pude vivir esta aventura

Agradecimientos

Esta investigación ha sido un desafío interesante y muy retador para mí, dado múltiples situaciones personales como situaciones externas fuera de mi control. Muchas veces pensé en rendirme y no continuar con esto, sentía que “no daba la talla”. Aunque, el apoyo que recibí de mi círculo familiar, de mis profesores, amigos y colegas, logré superar dichos pensamientos y seguir. A veces los demás pueden mirar más claramente las capacidades que uno mismo tiene y logra inspirarte a seguir. Es por ello que extendo mis más sinceros agradecimientos a cada persona que vio en mí un potencial y que me brindó su ayuda, su consejo, su crítica y su tiempo para culminar con este proceso.

Quiero comenzar agradeciendo a mi directora del trabajo de investigación, Diana Patricia De Castro (Universidad del Valle), la cual fue un gran apoyo desde un inicio para construir esta investigación, para aterrizar ideas, compartir experiencias y probar varios caminos hasta encontrar el más indicado para trabajar. También quiero agradecer a mi amiga Ana María Montoya, egresada de psicología de la Universidad del Valle, por brindarme su apoyo, tiempo y asesoría en los momentos que más necesitaba para desenredar mi mente y poder escribir mis ideas. También extendo mis agradecimientos a todos los miembros del grupo de Investigación Lenguaje, Cognición y Educación que conocí, gracias por aportarme conocimientos y darme sugerencias en los momentos de conceptualizar y construir el taller.

También les doy mis agradecimientos a los participantes de este trabajo de investigación, gracias por aceptar la invitación y por afrontar la exploración de lo desconocido. También agradezco a mis amigos, y colegas del trabajo, a los cuales a través de sus conversaciones y experiencias me brindaron un espacio para proponer ideas que, poco a poco, se iban perfilando para hacer este trabajo. Y para terminar, quiero dar un profundo agradecimiento a mi familia y a mi pareja, gracias por estar ahí, apoyándome y dándome

energías para superar todos los retos que llegaron en este proceso, gracias por el amor y comprensión que me brindaron para ver un mañana despejado.

Tabla de contenido

Resumen	11
Introducción	13
1. Justificación	16
2. Pregunta y objetivos de la investigación	20
2.1 Pregunta de investigación	20
2.2 Objetivo General	20
2.3 Objetivos Específicos	20
3. Marcos de Referencia	21
3.1 Teoría de la Actividad	21
3.1.1 Artefactos.	23
3.1.2 Aplicaciones del CHAT (Teoría de la Actividad Histórico-Cultural).	26
3.2 La Narrativa	30
3.2.1 Construcción de Relatos	31
3.2.2 Bajtín y la enunciación.	36
3.2.3 Algunos estudios empíricos de narrativa y polifonía en un contexto tecnológico.	39
3.3 Trabajo Colaborativo	44
3.3.1 Investigación empírica sobre el trabajo colaborativo desde la perspectiva de intersubjetividad de Rommetveit en un contexto tecnológico.	47
3.4 Interfaces Tangibles de Usuario (TUI)	51
3.4.1 Dispositivo Makey Makey.	54
3.4.2 El Makey Makey como una TUI.	56
3.4.3 Aplicación de una TUI y las narrativas.	57
3.5 Experiencia de Usuario	61
3.5.1 Aplicación de la experiencia de Usuario en una investigación sobre las TUI	63
4. Metodología	68
4.1 Tipo de estudio	68
4.2 Participantes	68
4.3 Taller “Explorando lo Desconocido”	71
4.3.1 Sistema Hardware - Software.	73
4.3.2 Escenario Ficcional	78
4.3.3 Momentos del taller	79
4.4 Consideraciones éticas	81
4.5 Registro de las Informaciones	81
4.5 Análisis de las informaciones	84
5. Análisis de los resultados	89
5.1 Síntesis de los encuentros del taller “Explorando lo Desconocido”	89
5.1.1 Encuentro del Día 1, Presentación del "Objeto Extraño" y descubrimiento del	

Makey Makey.	89
5.1.2 Encuentro del Día 2, Explorando y construyendo con el Makey Makey.	92
5.1.3 Encuentro del Día 3, Creando un nuevo "Objeto Extraño" con el Makey Makey.	94
5.2 Análisis de los episodios seleccionados en los encuentros.	96
5.2.1 Episodio 1: “Encuentro de exploración del Objeto Extraño y el Makey Makey”.	98
5.2.2 Episodio 2: “La construcción de un control para usarlo con el Makey Makey y manejar el computador (AventuraApp)”.	108
5.2.3 Episodio 3: “Descubrimiento y exploración del ‘Juego de Figuras’ ”	115
5.2.4 Episodio 4: “Construyendo un nuevo ‘Objeto Extraño’ ”	123
5.3 Análisis global del proceso de exploración conjunta de los niños con la TUI	132
6. Discusión	143
Referencias	155
Anexos	161
Anexo A. Submarino Triton 3300	161
Anexo B. Wireframes/esquemas de la interfaz de la aplicación AventuraApp	162
Anexo C. Consentimiento informado de los padres para la participación de los niños	163
Anexo D. Asentimiento informado a los niños	166
Anexo E. Protocolo de Transcripción	167
Anexo F. Diagrama de componentes sobre los elementos hardware/software del taller y sus formas generales de conexión.	169

Lista de Figuras

Figura 1. Triángulo fundamental de la mediación ampliada, basado en los planteamientos de Engestrom, 1997	23
Figura 2. El sistema de interfaz de usuario tangible: (a) Gabinete, mesa, sillas y pantalla; (b) interacción con el sistema BUILD-IT; (c) menú con herramientas de navegación y la mano del usuario manejando modelos basados en ladrillos. (Tomados de Fjeld, Morf y Krueger, 2004, p 100)	28
Figura 3. Imagen que detalla la historia de Sally, una estudiante de 5 años. (Tomados de O’Byrne et al., 2018, p. 11)	40
Figura 4. Registro de conversión sobre el módulo mod_perl, 2008.	48
Figura 5. Makey Makey, A) cara de adelante. B) cara trasera.	55
Figura 6. El proceso de creación de la historia por parte de los niños, usando el sistema CPES. Tomado de Baranauskas y Posada (2017).	58
Figura 7. FlowBlocks, en la parte de arriba en su forma tangible, y en la sección de abajo su versión software. Tomada de Zuckerman y Gal-Oz (2013, p. 807)	65
Figura 8. Componentes de la propuesta del taller “Explorando lo Desconocido”	73
Figura 9. El "Objeto Extraño" desde diferentes perspectivas	74
Figura 10. Interfaz de la aplicación “AventurApp”	76
Figura 11. Juego de Figuras	77
Figura 12. Espacio de trabajo para el taller “Explorando lo Desconocido”, se encuentra la mesa de trabajo con algunos de los elementos, el Objeto Extraño y el montaje de los dispositivos de captura de audio	84
Figura 13. Los niños exploran las posibilidades del Objeto Extraño y envían señales a la interfaz de escritura	91
Figura 14. Los niños descubren algo nuevo en la aplicación: el “Juego de Figuras”	93
Figura 15. Momento en que los niños ejercen presión para dar inicio a la exploración	95
Figura 16. Los niños conectan diferentes objetos para enviar más letras a la interfaz de escritura en AventurApp	104
Figura 17. Representación visual del sistema y su cambio en el episodio	106
Figura 18. Uno de los niños, Santiago, explicando con un dibujo su idea de control	111
Figura 19. Representación visual del sistema en este episodio en comparación con el anterior.	114
Figura 20. Se despliegan figuras en el fondo de pantalla de la aplicación.	115
Figura 21. Los niños se sorprenden cuando desaparece el juego de figura	121

<i>Figura 22.</i> Representación visual del sistema de actividad en el episodio 3	122
<i>Figura 23.</i> Santiago (el niño de la izquierda), se lamenta porque es el último encuentro	129
<i>Figura 24.</i> Representación visual del sistema en el episodio 4	131
<i>Figura 25.</i> Gráfico de frecuencias de las categorías analizadas en los diferentes episodios	133
<i>Figura 26.</i> El control que los niños crearon (recuadro rojo)	138
<i>Figura 27.</i> El nuevo Objeto Extraño compuesto por las creaciones de los niños	139
<i>Figura 28.</i> Construcciones de los niños, Espada de Minecraft, y el triángulo	140

Lista de Tablas

Tabla 1. Estructura del relato y de la identidad del Yo (tomado de Bruner, 2003, p.104-105)	33
Tabla 2. Datos generales de los participantes	70
Tabla 3. Organización de los encuentros	80
Tabla 4. Herramientas utilizadas para la recolección de información	82
Tabla 5. Categorías de análisis e indicadores para el análisis del corpus.	85
Tabla 6. Herramienta para el análisis de los episodios de interés en la investigación	88
Tabla 7. Episodios seleccionados de cada encuentro.	97
Tabla 8. Síntesis de las anticipaciones, valoraciones y explicaciones observadas sobre Objeto Extraño y el Makey Makey en el episodio 1	100
Tabla 9. Síntesis de las anticipaciones, valoraciones y explicaciones observadas en el episodio 2.	109
Tabla 10. Síntesis de las anticipaciones, valoraciones y explicaciones observadas en el episodio 3.	117
Tabla 11. Síntesis de las anticipaciones, valoraciones y explicaciones observadas en el episodio 4.	125

Resumen

La presente investigación se enmarca en un estudio de caso, de corte exploratorio-descriptivo, el cual tiene como interés caracterizar los procesos de exploración conjunta -anticipaciones, valoraciones y explicaciones- de un grupo de niños en una actividad semiestructurada tipo taller llamado “Explorando lo Desconocido”. La exploración estuvo mediada por una TUI la cual es el Makey Makey. Los referentes teóricos en los que se soporta la investigación comprenden la Teoría de la Actividad Histórico-Cultural, la Narrativa, la Colaboración, las Interfaces Tangibles de Usuario y la Experiencia de Usuario. Se trata de un trabajo interdisciplinar entre la ingeniería multimedia, la psicología del desarrollo y la psicología cultural desde el que se plantea el diseño metodológico. La actividad planteada contempló tres encuentros para trabajar con los niños con el propósito que ellos exploren un objeto desconocido para ellos llamado “El Objeto Extraño” (una estructura que contiene el Makey Makey) y que vayan superando desafíos en cada encuentro utilizando dicho artefacto. Para este taller se crea un escenario ficcional para la exploración. Además, se hizo un software que permite traducir las órdenes del Makey Makey a acciones para desplegar contenidos en pantalla de los secretos de dicho “Objeto Extraño” y que van acorde con la historia planteada. Para el registro de las informaciones se contó con diferentes medios de grabación para capturar en video y audio las interacciones y los enunciados de los niños. Los resultados resaltan las decisiones tomadas por los niños a través de sus dinámicas de interacción para intentar saber cómo funcionaba el “Objeto Extraño”. El análisis se centra en caracterizar las anticipaciones, valoraciones y explicaciones en las interacciones de los niños con los

objetos mediadores presentes en el taller, en especial con el Makey Makey, durante el proceso de exploración. Esto permite conocer la forma cómo los niños van planteando sus comprensiones de este dispositivo, además de poder ver cómo se organizan para realizar las construcciones que permitan superar los desafíos que se les presenta, aplicando los conocimientos que cada vez ellos van obteniendo a través de su experiencia.

Palabras clave: aprendizaje colaborativo, innovación educativa, interfaz hombre-máquina, niños, actividades mediadas.

Introducción

Los desarrollos tecnológicos orientados a nuevas formas de interacción entre las personas y los computadores/ordenadores, como también la democratización de la tecnología digital, han permitido crear y tener acceso a artefactos innovadores que abren posibilidades para aplicarlos en actividades educativas y nuevas formas de relacionarnos con la tecnología digital. De las variadas opciones de artefactos innovadores que se presentan actualmente en el mercado, hay un producto que ha llamado la atención para esta investigación debido a su versatilidad, su facilidad de uso con el computador y su funcionamiento, el Makey Makey, un dispositivo capaz de convertir casi cualquier cosa en **una entrada de señal de datos (tipo botón de teclado para enviar caracteres)**, permitiendo controlar el computador a través de cualquier objeto conductor de corriente, incluso el cuerpo. La posibilidad de diseñar nuevas actividades que sean mediadas por este tipo de dispositivos son muy amplias, y expanden la visión y la creatividad para implementar estas tecnologías en diferentes campos del conocimiento para su investigación, como es el caso de la ingeniería multimedia, y la psicología del desarrollo y cultural. Dado esto, surge el interés sobre cómo estos dispositivos pueden colaborar en los procesos de educación de los niños en diferentes campos de conocimiento, así como la forma en la cual este tipo de dispositivos pueden incentivar, potenciar, influir en el desarrollo de habilidades sociales y promover el aprendizaje colaborativo en actividades para niños. De este planteamiento se propone la pregunta ¿Cómo es el proceso de exploración conjunta a través de una actividad en la que un grupo de 3 niños, entre 9 y 12 años, usa una Interfaz Tangible de Usuario -Makey Makey- en un escenario ficcional?

Para dar respuesta a dicha pregunta, se han planteado los siguientes objetivos de la investigación; como objetivo general es el caracterizar el proceso de exploración conjunta en

una actividad mediada por las TUI -Makey Makey- en un grupo de tres niños entre 9 y 12 años en un escenario ficcional. En cuanto a los objetivos específicos, se proponen: 1) Describir el proceso de exploración de los niños a través de la experiencia de la interacción con la TUI -Makey Makey- en la actividad propuesta; 2) Analizar las anticipaciones, las valoraciones y las explicaciones de los niños en los episodios de interacción más significativos en el proceso de exploración conjunta de la actividad propuesta; 3) Reflexionar sobre las interacciones entre los participantes, la TUI-Makey Makey- y otros objetos mediadores en la actividad de exploración colaborativa.

Para soportar esta investigación, se cuenta con los siguientes pilares teóricos: 1) la teoría de la actividad desde el enfoque histórico cultural y la importancia de los artefactos en la mediación en la actividad (Cole y Engestrom, 1993; Jonassen y Rohrer-Murphy, 1999; van Oers, 2013; Preece et al., 2015); 2) las narrativas y su importancia en la construcción de realidades, y la enunciación en el que se concretan contenidos, intenciones, emociones (Bruner, 1986; 2003; Alejos García, 2006; Bajtín, 1982); 3) el trabajo colaborativo, desde el enfoque de la intersubjetividad que conceptualiza Rommetveit (1979, citados por Toma y Wertch, 2003); 4) Las interfaces tangibles de usuario y sus características, (Ishii, 2008), y el Makey Makey planteado como una TUI; 5) La conceptualización de la experiencia de usuario (Preece et al., 2015), su relevancia y sugerencias en la construcción de productos y servicios. Cada pilar teórico integra visiones comunes que permiten un abordaje interdisciplinario entre la ingeniería multimedia y la psicología.

En cuanto a la metodología, esta investigación propone un escenario de interacción de los niños con el Makey Makey. Se diseña una actividad semiestructurada, desarrollada en tres encuentros para la exploración de un dispositivo llamado “Objeto Extraño”, el cual es una estructura que contiene al Makey Makey y puede cumplir varias de sus funciones. En los resultados se presenta el proceso de exploración de los niños y se profundiza en el análisis de

los momentos más significativos en la exploración de los niños con el "Objeto Extraño"/Makey Makey centrado en las categorías planteadas -anticipación, valoración y explicación- lo que permite observar los procesos involucrados. Luego, se hace un análisis global que permita reflexionar sobre las interacciones entre los participantes, la TUI -Makey Makey- y otros objetos mediadores durante el proceso de exploración.

Por último, se discute con los referentes teóricos, en los cuales se expresan reflexiones sobre el proceso de los niños en la actividad planteada, resaltando aspectos de esta investigación como el proceso de los niños y la posición del investigador en la exploración, los alcances del diseño metodológico propuesto y lo que implicó generar un espacio de encuentro hacia los niños al momento de realizar esta investigación, el reconocimiento de estos espacios como propicios para el aprendizaje en los niños, la importancia de tener presentes los enunciados en los análisis para comprender las valoraciones, anticipaciones y explicaciones que los niños realizan y así observar aspectos como la relación que crean entre ellos y el investigador, como también denotar sus emociones en la interacción con los artefactos, entre otras consideraciones adicionales.

1. Justificación

En la actualidad, los cambios acelerados, los nuevos descubrimientos y desafíos por explorar, llevan a plantear diálogos interdisciplinarios para lograr nuevos planteamientos de proyectos en la innovación de diferentes campos del conocimiento. La comprensión de la relación del sujeto con las nuevas tecnologías de la información y comunicación es un desafío contemporáneo, e invita a diferentes disciplinas a unir conocimientos para avanzar en su comprensión.

Es así como esta investigación se plantea un trabajo interdisciplinario¹, en la que dialogan los diversos conocimientos de: A) la ingeniería multimedia, en cuanto a aspectos sobre su visión estratégica y habilidades técnicas que permiten el diseño, creación e integración de las TIC, sistemas interactivos e interfaces hombre-computador, en diferentes contextos y escenarios del conocimiento y; B) la psicología del desarrollo y la psicología cultural, que permiten el análisis de las interacciones humanas en actividades situadas mediadas por diferentes artefactos y el seguimiento de los procesos. Este tipo de investigaciones interdisciplinarias, puede ofrecer distintas miradas para proponer nuevas lecturas y así “desentrañar las distintas dimensiones de la realidad social” (Pérez Matos y Setién Quesada, 2008).

En esta investigación se han tomado en cuenta trabajos referentes al uso de las TUI como medios de exploración en diferentes áreas, tales como la enseñanza del idioma inglés para niños (Fan et al., 2017), aprendizaje espacial temprano (Baykal et al. 2018), aprendizaje en programación (Sapounidis, 2019) y construcción de narrativas, cuentos e historias a través de objetos tangibles (Baranauskas y Posada, 2017; Sylla et al., 2018). Estas investigaciones

¹ El investigador cuenta con el grado de Ingeniero multimedia, el cual aporta a este trabajo sus habilidades y experiencia en el desarrollo de sistemas interactivos, como de interfaces hombre computador para diferentes contextos de aplicación.

reflejan que las TUI pueden ser construidas para situaciones de aprendizaje, o retomarse desde trabajos previos, pero pocas de estas construcciones (en cuanto a dispositivos) han salido al mercado. Para esta investigación se seleccionó el dispositivo comercial Makey Makey, considerado conceptualmente como una TUI (ver sección 3.4.2), el cual brinda posibilidades de uso amplias para los participantes, y que además permite adaptarse a la actividad construida para esta investigación, titulada taller “Explorando lo Desconocido”.

El taller les aporta a los participantes la posibilidad de explorar tecnología a través de enigmas, dándoles a ellos la posibilidad de crear sus propias comprensiones sobre lo que descubren, alimentando así su motivación para seguir explorando. La forma en cómo se diseñó el taller, puede proponerse para diversos contextos como la escuela, bibliotecas, universidades, laboratorios de fabricación digital y espacios de innovación (laboratorios Makers o Living Labs). Cada uno de estos espacios podría adaptar todos los componentes de la actividad o solo alguno de ellos, debido al carácter modular de la misma.

Otro aporte a mencionar es que, en el taller, permite aflorar un sentido de pertenencia en los participantes, un sentido de cercanía con los otros que no se media a través de una pantalla, sino en sus acciones al explorar, al preguntar cómo funcionan las cosas, al suponer y plantear formas de entender la realidad que en ese momento están viviendo, al jugar y contar relatos sobre sus vidas mientras están construyendo sus soluciones. El taller invita al aprendizaje colaborativo mediado por la tecnología a través de un escenario ficcional en el que son recreados los desafíos.

Otro aspecto que se remarca en la investigación, es el periodo de desarrollo de la actividad que corresponde al momento del estallido social y la pandemia del COVID-19, que condujo al aislamiento y distanciamiento físico y social de las personas. Estas situaciones impulsaron procesos de digitalización en la sociedad nunca antes vistos para afrontar los retos

cotidianos, como el trabajo o las relaciones entre individuos, y todo esto produjo un mayor uso de contenidos digitales y servicios en línea, los cuales son mediados por una pantalla.

En respuesta a esta tendencia, esta investigación plantea una actividad de exploración conjunta, que permite a los participantes: I) utilizar artefactos físicos, análogos, que pueden complementarse con los digitales; II) diseñar otros modos para interactuar con el computador, utilizando el cuerpo y demás artefactos presentes en la actividad, siendo mediados por el Makey Makey. Al usar esta TUI se plantea una reconexión entre lo tangible y lo digital, permitiendo que las acciones realizadas en el plano físico con los artefactos, sean convertidas en órdenes para el computador, sin estar mediadas a través del clásico mouse, teclado o interfaz gráfica en pantalla. Aquí la pantalla toma un lugar de apoyo para desplegar una respuesta visual, pero no es un elemento del cual dependa la actividad de exploración, y; III) crear espacios que propicien la creación de significados sobre lo que descubren conjuntamente, expresándose a través de sus historias que representan su realidad (Bruner, 1986; 2003).

El planteamiento de esta investigación permite generar espacios que propician la interacción cercana entre los niños bajo las condiciones sociales que se presentaron en el tiempo de ejecución de esta investigación. Estos espacios de encuentro, muestran la riqueza de los procesos dinámicos de la comunicación entre pares de forma presencial, en el que el discurso es acompañado de gestos corporales, sensaciones, miradas, acciones, entre otros, y que son complejos de expresarse a través de la virtualidad o a través de una pantalla.

Para terminar, el diseño metodológico planteado en esta investigación, como también los resultados y las consideraciones propuestas, pretenden ampliar el conocimiento sobre este tipo de actividades, de tipo exploratorio hacia lo educativo, analizadas desde un carácter cualitativo sobre la experiencia misma de descubrir y significar, valorar e interpretar dichos descubrimientos que hacen los participantes. También se propone una nueva posibilidad de

uso de este dispositivo, Makey Makey, en este tipo de actividades de exploración; y además, se desea contribuir a la línea de formación sobre los procesos de producción textual, tecnología digital e interacción entre pares del Grupo de Investigación Lenguaje, cognición y educación de Universidad del Valle, para que otros investigadores en formación propongan trabajos interdisciplinarios entre la psicología e ingeniería.

2. Pregunta y objetivos de la investigación

2.1 Pregunta de investigación

¿Cómo es el proceso de exploración conjunta en una actividad mediada por una Interfaz Tangible de Usuario -Makey Makey- en un escenario ficcional en la que participan un grupo de 3 niños entre los 9 y 12 años?

2.2 Objetivo General

Caracterizar el proceso de exploración conjunta en una actividad mediada por las TUI -Makey Makey- en un grupo de tres niños entre 9 y 12 años en un escenario ficcional.

2.3 Objetivos Específicos

1. Describir el proceso de exploración de los niños a través de la experiencia de la interacción con la TUI -Makey Makey- en la actividad propuesta.
2. Analizar la anticipación, las valoraciones y las explicaciones de los niños en los episodios de interacción más significativos en el proceso de exploración conjunta de la actividad propuesta.
3. Reflexionar sobre las interacciones entre los participantes, la TUI-Makey Makey- y otros objetos mediadores en la actividad de exploración colaborativa.

3. Marcos de Referencia

En este capítulo se presentan las teorías e investigaciones consultadas que constituyen el soporte para el trabajo realizado. La investigación se sustenta en cinco pilares teóricos, a saber, Teoría de la Actividad, Narrativas, Colaboración, Interfaces Tangibles de Usuario y Experiencia de Usuario/uso; se han escogido autores representativos de cada uno de ellos y se ha hecho una búsqueda actualizada de investigaciones empíricas que muestran su aplicación, las que constituyen antecedentes.

Con el fin de encontrar información en diferentes fuentes confiables, las investigaciones empíricas fueron consultadas en diferentes bases de datos, tales como ProQuest, ScienceDirect, Web Of Science (WOS), Scielo (acceso abierto), como también la base de datos referencial Scopus y Google Scholar; El periodo de la búsqueda correspondió a publicaciones entre los años 2010 hasta el 2022.

En la búsqueda de artículos empíricos se utilizaron palabras claves basadas en el tesauro del Centro de Información de Recursos Educativos (o ERIC en sus siglas en Inglés), además de otros términos que hicieran alusión a los pilares ya mencionados (ya sean en inglés o español), por ejemplo: “Activity System”, “Children”, “Makey Makey”, “TUI”, “Experience”, “Collaboration Workflow”, “Aprendizaje AND Makey Makey” “TUI OR Makey Makey”, “Narratives AND TUI”, “Collaboration”, “Tangible User Interfaces”.

3.1 Teoría de la Actividad

La teoría de la actividad explica el comportamiento humano en términos de la actividad práctica con el mundo (Preece, Rogers y Sharp, 2015). Según estos autores, esta teoría proporciona un marco de trabajo que se centra en el análisis, con enfoque cualitativo (mencionado por Jonassen y Rohrer-Murphy, 1999), en torno al concepto de la *actividad* y

“ayuda a identificar las tensiones entre los diferentes elementos del sistema” (Jonassen y Rohrer-Murphy, 1999, citado por Preece et al., 2015; p. 311). Los orígenes de esta teoría se remontan a las raíces filosóficas de la filosofía clásica alemana de Kant y Hegel, y como lo señala Kuutti (1996, citado por Jonassen y Rohrer-Murphy, 1999), este último “enfaticó tanto el desarrollo histórico de las ideas como el papel activo y constructivo de los seres humanos. Esta filosofía proporcionó la base de la filosofía más contemporánea de Marx y Engels y de la psicología histórico-cultural soviética de Vygotsky, Leont'ev y Luria en la que se basa la teoría de la actividad” (Jonassen y Rohrer-Murphy, 1999, p. 62).

Teniendo en cuenta los trabajos Leontiev y Vygotsky que , van Oers (2013) plantea que es una teoría histórico-cultural del desarrollo humano y el aprendizaje; este enfoque, normalmente abreviado como CHAT (Cultural-Historical Activity Theory por sus siglas en inglés, o Teoría de la Actividad Histórico-Cultural) “concibe el desarrollo humano como un proceso que se basa en interacciones interpersonales con la ayuda de herramientas culturales en el contexto de prácticas culturales producidas históricamente” (van Oers, 2013, p. 189). Esta forma de entender la teoría de la actividad se basa en la cultura y la relación entre el “yo”, los “otros” y el medio donde interactúan. Van Oers señala que este punto de vista “no niega la influencia de las condiciones biológicas (incluidas las neurológicas) en el desarrollo de los seres humanos” (2013, p. 189).

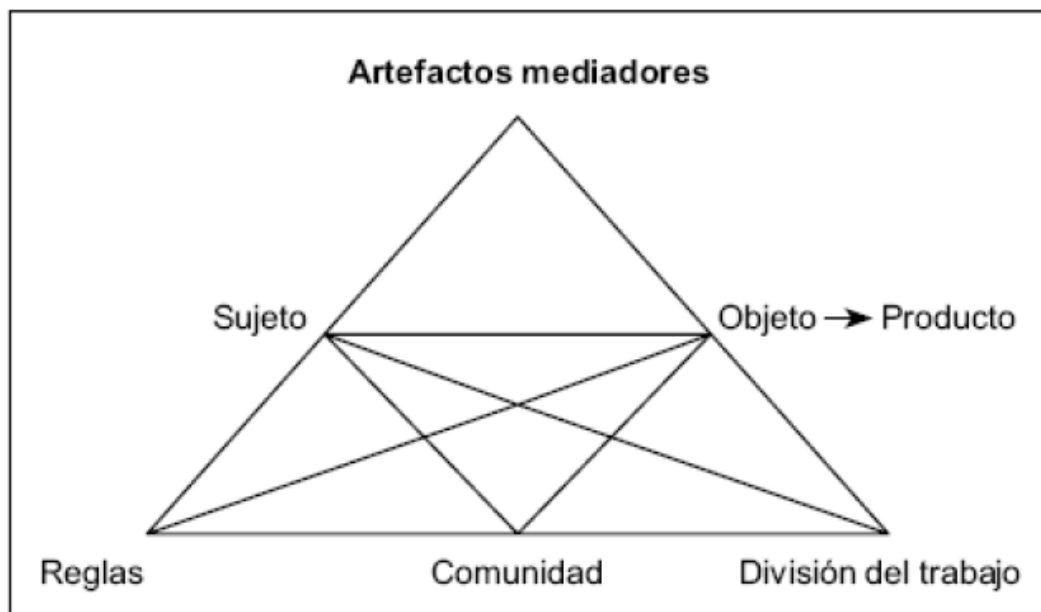
Con respecto a la actividad, Cole y Engestrom (1993) mencionan que es la unidad básica de análisis del comportamiento humano. La actividad es un sistema complejo en el que interactúa uno o más individuos, es un sistema de práctica humana colaborativa (Engestrom, 1987, citado por Jonassen y Rohrer-Murphy, 1999) y un contexto en el que puede haber más de una actividad, se considera un “sistema de actividad”, en el cual, Cole y Engestrom indican que, “entre ellos y dentro de ellos, ocurren constantemente transiciones y reorganizaciones que son parte fundamental de la dinámica de la evolución humana” (1993,

p. 31). Los sistemas de actividad son complejos, dinámicos, en los cuales “el equilibrio es una excepción y las tensiones, las perturbaciones y las innovaciones locales son la regla y el motor del cambio” (Cole y Engestrom, 1993, p. 32). La actividad de un individuo (según el planteamiento de Leontiev, 1981, citado por Cole y Engestrom, 1993) es un sistema de relaciones sociales, en el cual ese individuo no existe sin dichas relaciones sociales.

3.1.1 Artefactos.

Figura 1.

Triángulo fundamental de la mediación ampliada, basado en los planteamientos de Engestrom (1997)



En los planteamientos de Engestrom (1997, citado por Cole y Engestrom, 1993) sobre el triángulo fundamental de mediación (ver Figura 1), se ejemplifican las relaciones que existen entre los sujetos, las reglas del contexto, el objetivo que se requiere alcanzar, la división del trabajo (cognitivo, físico) que se requiere desarrollar, la comunidad del contexto y los artefactos mediadores que se presentan en el sistema. Este esquema logra evidenciar los

actores presentes en la multiplicidad de interacciones y relaciones que se pueden desarrollar en un sistema de actividad, pero detalla implícitamente un punto a considerar y son los artefactos mediadores en el sistema, debido a que aun teniendo relaciones indirectas con todos los entes descritos, este componente del esquema se vincula directamente con el sujeto y el objetivo de la actividad. Una de las consideraciones que hacen Cole y Engestrom sobre este planteamiento, es que los “artefactos” son producidos en la actividad, son productos culturales, simbólicos y materiales, que regulan la interacción con el ambiente y con uno mismo. También indican un conjunto de prácticas sociales, cuyo diseño refleja “una historia de uso particular” (Preece et al., 2015). Como menciona Luria (citado por Cole y Engestrom, 1993), el hombre y los animales difieren porque pueden “hacer y emplear herramientas”; y estas herramientas no solo modifican la manera “radical de las condiciones de su existencia”, sino que también produce un cambio en quien las usa (de manera psíquica).

Los artefactos mediadores son culturales y regulan nuestra manera de actuar. El lenguaje, como lo menciona Cole y Engestrom (1993) es la herramienta principal que ayuda a regular las interacciones con el ambiente y con uno mismo. Los artefactos cambian, modifican y orientan la manera como pueden actuar los sujetos ante un contexto. Retomando a Luria (citado por Cole y Engestrom, 1993) “el conocimiento y las formas de pensamiento no están distribuidas de manera uniforme en el cerebro” (p. 36).

Teniendo esto presente, Cole y Engestrom argumentan que tener la experiencia de un artefacto (ejemplo, un computador) en un contexto y bajo un objetivo de uso es muy diferente a tener otros artefactos (ej. cuadernos, lápices, agendas, etc.) en contextos y objetivos de uso diferentes (o a veces similares). Esto indica que la “heterogeneidad de la actividad dentro del cerebro está condicionada en parte por la estructura del acontecimiento en los que participa la persona” (p. 36), en la forma en cómo va a actuar en un contexto bajo condiciones específicas.

Muchas de nuestras funciones cognitivas no solo están en nuestra cabeza, sino que se distribuyen por la actividad, por el contexto y por los artefactos que se usan para interactuar con este. Para ejemplificar esto, se tomará en cuenta el ejemplo propuesto por Gregory Bateson (retomado por Cole y Engestrom, 1993) el cual dice: “Supóngase que soy un ciego y uso un bastón. Avanzo dando golpecitos con él. ¿Dónde empiezo yo? ¿Está mi sistema mental limitado a la mano que sostiene el bastón? ¿Está limitado por mi piel? ¿Comienzo en la mitad superior del bastón? ¿Comienzo en el regatón del Bastón?” (p. 36). Este ejemplo es una manera de relatar cómo puede la mente estar distribuida con respecto, y decisivamente, a las herramientas con las cuales se interactúa con el mundo, y estás a su vez, “dependen de los objetivos que uno tiene” (Cole y Engestrom, 1993, p. 37).

Otro ejemplo más próximo a esta investigación, es “el piano de bananas” (Makey Makey, 2013)², compuesto por un Makey Makey, un par de cables, un computador (con parlantes) y las bananas. El mencionado Makey Makey, es un dispositivo que permite convertir cualquier objeto (conductor de corriente) en un botón (entrada o “input”) de teclado, esto permite que objetos cotidianos como el grafito (de la punta del lápiz), el agua, el cuerpo, las frutas, entre otros, puedan “convertirse en un botón” y enviar señales u órdenes a un computador para realizar una acción en específico. En este ejemplo se usan las capacidades del Makey Makey de convertir las bananas en diferentes “Inputs” de teclado, el cual es leído por un programa de simulación de piano que se ejecuta en el ordenador, y este reproduce un sonido (nota musical) específico del piano en cada banana “presionada”, haciendo la simulación de que se está tocando un piano real con esta fruta. Este dispositivo abre muchas posibilidades.

² Para ver este ejemplo, y otros, pueden consultar el video promocional en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=rfQqh7iCcOU>

Como lo mencionaba White (citado por Cole y Engestrom, 1993) todos los artefactos tienen un componente subjetivo, un “residuo cognitivo” de las acciones pasadas que quedaron “cristalizadas” en el objeto, y teniendo en cuenta las capacidades que tiene este dispositivo electrónico de otorgar nuevas formas de interactuar entre el computador y los objetos (o artefactos no necesariamente digitales), se abren nuevas posibilidades para crear nuevos significados a los artefactos que pueden estar presentes en una actividad, aunque queda la cuestión de cómo será este proceso de re-significación, que implica plasmar un nuevo “residuo cognitivo” dentro del mismo artefacto.

3.1.2 Aplicaciones del CHAT (Teoría de la Actividad Histórico-Cultural).

Esta teoría se ha utilizado en varias investigaciones de diferentes campos del conocimiento como una buena herramienta analítica; Según Jonassen y Rohrer-Murphy (1999) indican que hay aplicaciones del CHAT en diferentes disciplinas, como

los sistemas de información (Nissen, Klein, & Hirschheim, 1991), las interacciones humanas con la computadora (o HCI, Human-Computer Interaction) (Kuutti, 1996), el diseño de la interfaz de usuario (Bellamy, 1996; Bodker, 1991b), las comunicaciones de red y la educación (Engestrom & Middleton, 1996), las comunidades de experiencia (Engestrom, 1992), la teoría de la decisión y las actividades de la vida cotidiana (Korvela, 1997; Winegar, 1992), el comportamiento organizacional (Engestrom, 1987; Koistinen & Kangasojä, 1997) y la antropología y la psicología (de Vos, 1986) (p. 68).

Centrándose en los contextos de HCI, se encuentran investigaciones como las de Fjeld, Morf y Krueger (2004), quienes realizan una evaluación a uno de sus desarrollos

tecnológicos, una interfaz tangible llamada BUILT-IT, por medio de técnicas cualitativas y un enfoque de la teoría de la actividad para plantear dicha evaluación. Ellos plantean una tarea con 16 personas de 4 empresas de diseño y planificación industrial (2 empresas de ensamblaje industrial, una consultora y una gestora de residuos) para probar su interfaz. La interfaz tangible BUILT-IT “es una herramienta para la planificación colaborativa, que permite a muchos participantes trabajar en una mesa, debatir y probar diferentes opciones” (Fjeld, Morf y Krueger, 2004). Esta herramienta está constituida por una PC de alta capacidad de cómputo, una mesa, una silla, una pantalla, dos proyectores y un espejo, además de una luz infrarroja (ver Figura 2).

Su funcionamiento, desde un enfoque técnico, es el siguiente: los usuarios se sientan en la mesa (Figura 2b) donde se realizará un producto. Para lograr la interacción con el sistema, los usuarios manejan unos ladrillos o bloques que se encuentran encima de la mesa (Figura 2c). Cuando se mueven los ladrillos, el sistema, a través de la luz infrarroja, realiza un seguimiento (por medio de procesamiento digital de imágenes) de los ladrillos, los cuales manipulan información virtual que se proyecta, en dos tipos de vistas, a través de la pantalla y los proyectos. Esta interfaz está enfocada en el trabajo colaborativo entre varias personas para la toma de decisiones o visualización y selección de propuestas CAD (diseños 3D asistido por computador). Haciendo una analogía, BUILT-IT permite generar una “maqueta virtual” de algún producto (por ejemplo, una línea de ensamblaje o pieza de diseño 3D) por parte de los usuarios, esto les ayuda a previsualizar la forma final del producto para poder tomar decisiones estratégicas, además de permitirles a los usuarios manipular y modificar de manera conjunta o individual, dicha “maqueta virtual” para hacerle ajustes o cambios.

Figura 2.

El sistema de interfaz de usuario tangible: (a) gabinete, mesa, sillas y pantalla; (b) interacción con el sistema BUILD-IT; (c) menú con herramientas de navegación y la mano del usuario manejando modelos basados en ladrillos (Tomados de Fjeld, Morf y Krueger, 2004, p 100).



Este artículo resultó interesante para esta investigación debido a su forma de conceptualizar y evaluar la interfaz desarrollada. Los autores indican el uso de la Lista de Verificación de actividades (Activity CheckList) propuestas por Kaptelinin et al. (citado por Fjeld, Morf y Krueger, 2004), la cual es una “herramienta analítica” (Kaptelinin et al., 1999) basada en la evaluación de las herramientas en la actividad con los usuarios. Kaptelinin et al. (1999) proponen una Lista de Verificación, la cual tiene una estructura basada en los principios de la teoría de Actividad de Engestrom (2001), los cuales son:

1. Un sistema de actividad es la unidad de análisis principal.
2. “Un sistema de actividad es siempre una comunidad de múltiples puntos de vista, tradiciones e intereses”, es un sistema conformado por multiplicidad de voces.
3. Todo sistema de actividad tiene una historicidad.
4. Las contradicciones son fuentes de cambio y desarrollo dentro del sistema de actividad; Engeström aclara que estos no son en sí conflictos y problemas.
5. Los ciclos expansivos como posible forma de transformación de la actividad son indicios para el cambio en un sistema de actividad.

Cabe mencionar que, el trabajo de Kaptelinin et al. está con un fuerte enfoque en la mediación de las herramientas centrado en analizar cómo las personas utilizan (o utilizarán) una tecnología informática. La Lista de Verificación de Actividades puede usarse en las primeras fases del desarrollo de una tecnología o en el momento de evaluar su uso por las personas (Kaptelinin et al., 1999).

La lista de Verificación de Actividades está constituida de la siguiente manera (Kaptelinin et al., 1999, p. 33):

- *Medios y fines*: Interroga por el grado en el que la tecnología facilita y limita el logro de los objetivos de los usuarios y el impacto de la tecnología para provocar o resolver conflictos entre diferentes objetivos.
- *Aspectos sociales y físicos del entorno*: integración de la tecnología objetivo con requisitos, herramientas, recursos y reglas sociales del entorno.
- *Aprendizaje, cognición y articulación*: componentes internos y externos de la actividad y apoyo de sus transformaciones mutuas con la tecnología objetivo.
- *Desarrollo*: transformación del desarrollo de los componentes anteriores en su conjunto.

Como lo mencionan Kaptelinin et al. (1999) “en conjunto, estas secciones cubren varios aspectos de cómo la tecnología objetivo apoya, o tiene la intención de apoyar, las acciones humanas ("acciones objetivo")” (p. 33). Complementando, Kaptelinin et al. indican que la Lista de Verificación “puede ayudar a identificar los temas más relevantes que se cubrirán en una entrevista” o asegurarse de que se tengan en cuenta problemas importantes en una discusión sobre los datos empíricos recolectados en estudios observacionales, entre otras ventajas. Esta herramienta analítica da insumos para tener en cuenta al momento de abordar la creación de la actividad con el Makey Makey, y también, puede servir como una evaluación del mismo como mediador sobre todo el proceso de actividad con los niños.

Para finalizar este apartado, la teoría de la actividad desde el enfoque histórico-cultural es relevante para este proyecto porque abre posibilidades de análisis de los sujetos en la interacción con artefactos tecnológicos no cotidianos en una actividad. Permite ir más a fondo sobre el papel de los artefactos en las interacciones con los sujetos y entre los sujetos, cómo a través de esta mediación se crean significados que entran en interacción con dichos artefactos (en este caso la TUI -Makey Makey- y otros objetos que también se proponen en la actividad de esta investigación). Además, permite visualizar el dinamismo y la complejidad de lo que se concibe como sistema de actividad, otorgando una vía para analizar más a fondo dicho sistema, comprender mejor las interacciones entre sujetos y los artefactos mediadores, las trayectorias de decisiones grupales o individuales, el papel de la colaboración para el cumplimiento de objetivos en una actividad, entender el rol de la narrativa, la gestualidad y la expresión de los sujetos durante la actividad (y no quedarse solo con lo verbalizado), entre otros aspectos.

3.2 La Narrativa

En este apartado se retoma a Jerome Bruner (1988, 2003) para comprender lo que se entiende por narrativas, cómo se expresan y cómo está relacionada este tema con la investigación. Desde la perspectiva de Bruner, expresada en su libro *Realidad Mental y Mundos Posibles*, las narrativas son un acto de habla para iniciar una producción de significados, aclarando que “en lugar de producirlos incita a iniciar y guiar una búsqueda de significados en un espectro de significados posibles” (1988, p. 36). Las narrativas también son una forma de dar indicación a un oyente o lector que se va a relatar una historia, que será real o ficcional, y que pertenece a un género (cuento, chiste, etcétera).

Bruner (1988) menciona que las narrativas tienen como objeto las vicisitudes de las intenciones humanas, la declaración de intenciones (que pueden ser infinitas) por parte del

hablante, y contextualiza que “deberían haber infinitas formas de relatos” pero aclara que no es así, que hay una estructura que se presenta en los relatos que acompañan las narrativas, esto lo aborda con más precisión en su obra “La Fábrica de Historias” (2003) en la que profundiza la relación entre los relatos y la “creación de la identidad del yo”.

3.2.1 Construcción de Relatos

Bruner (1988) explica las concepciones del relato, como acto de habla que acompaña a las narrativas y, centrándose en los textos literarios, expresa que son formas de representar sucesos de un mundo "real". Los relatos “representan a ese mundo con un aspecto extrañamente nuevo, lo rescatan de la obviedad, lo llenan de intersticios que incitan al lector a convertirse en escritor, en el compositor de un texto virtual en respuesta al texto real”³ (p. 36). De este modo, los relatos construyen una realidad (o realidades) en el lector u oyente, se “subjuntiviza” la realidad (Bruner, 1986; Bruner, 2003), al expresar un deseo, condiciones, sucesos hipotéticos futuros, o más concretamente, “intercambiando posibilidades humanas y no certidumbres establecidas” (Bruner, 1986, p. 38).

Para comprender la “subjuntivización de la realidad” expresada por Bruner (1986), él señala la importancia de la forma del discurso para “reavivar la imaginación” del lector, esto permite que lo comprometa a la “producción del significado bajo la guía del texto” (p. 37); le permite al lector realizar “su texto virtual”⁴. Bruner indica que hay tres características del discurso que son esenciales para examinar la subjuntivización, los cuales se mencionan a continuación:

³ Esta afirmación es una analogía de la conceptualización de Ronald Barthes, un filósofo y escritor citado por Bruner (1986).

⁴ La expresión “su texto virtual” hace referencia a la interpretación subjetiva realizada por el lector en el proceso de generación de significado sobre el texto.

1. La *presuposición*, entendiéndose como la creación de significados implícitos, el cual le da mayor grado de libertad interpretativa al lector, en lugar de significados explícitos que anularían tal libertad.
2. La *subjetificación*, hace referencia a la “descripción de la realidad” vista a través “del filtro de la conciencia de los protagonistas de la historia” (p. 37), es decir, de la manera en como son narrados los “hechos reales” de la historia desde el punto de vista de lo que vive el personaje del relato.
3. Las *perspectivas múltiples* alude a la visión del mundo no de manera unívoca, estática o igual, sino simultánea “a través de un juego de prismas, cada uno de los cuales capta una parte de él” (p. 37). Lo que implica tener diferentes perspectivas de la visión del mundo que pueden ser expresadas por un mismo personaje o por diferentes personajes.

El relato abre puertas para la conceptualización y visión de realidades no canónicas en un contexto en el que se produce la narrativa (hablada o escrita), pero estos relatos tienen una función psicológica en el momento de su producción (Bruner, 1986; 2003). En el texto La Fábrica de Historias, Bruner (2003) hace una caracterización de la estructura del relato, usando como referencia las conceptualizaciones de Ulric Neisser sobre la construcción del yo expresadas en 12 enunciados que se presentan a continuación.

Tabla 1.

Estructura del relato y de la identidad del Yo (tomado de Bruner, 2003, p.104 -105)

Identidad del Yo	Estructura de un relato
1. El Yo es teleológico, lleno de deseos, intenciones, aspiraciones, siempre intentando perseguir objetivos.	1. Un relato requiere una trama.
2. En consecuencia, es sensible a los obstáculos: responde al éxito o al fracaso, es vacilante al afrontar resultados inciertos.	2. A las tramas les sirven los obstáculos en la consecución de un fin.
3. Responde a los que se consideran sus éxitos o fracasos modificando sus aspiraciones y ambiciones y cambiando sus grupos de referencia.	3. Los obstáculos hacen reflexionar a las personas.
4. Recurre a la memoria selectiva para adaptar el pasado a las exigencias del presente y las expectativas futuras.	4. Expón solo el pasado que tiene relevancia para el relato.
5. Está orientado acerca de “grupos de referencia” y “otras personas importantes” que aportan los criterios culturales con los que se juzga a sí mismo.	5. Haz que tus personajes estén provistos de aliados y relaciones.
6. Es posesivo y extensible, en cuanto adopta creencias, valores, devociones, y hasta objetos como aspectos de su propia identidad.	6. Haz que tus personajes se desarrollen.
7. De todos modos, parece capaz de despojarse de estos valores y adquisiciones, según las circunstancias, sin perder su continuidad.	7. Pero deja intacta su identidad.
8. Es continuo en sus experiencias más allá del tiempo y de las circunstancias, a pesar de las sorprendentes transformaciones de sus contenidos y sus actividades.	8. Y mantén su continuidad, también evidente.
9. Es sensible respecto de dónde y con quién se encuentra siendo en el mundo.	9. Dispón a tus personajes en el mundo de la gente.
10. Puede dar el motivo y asumir la	10. Haz que tus personajes se expliquen en

Identidad del Yo	Estructura de un relato
responsabilidad de las palabras con que se expresa, y siente fastidio si no encuentra las palabras.	la medida necesaria.
11. Es caprichoso, emotivo, lábil y sensible a las situaciones.	11. Haz que tus personajes tengan cambios de humor.
12. Busca y defiende la coherencia, evitando la disonancia y la contradicción mediante procedimientos psíquicos altamente evolucionados.	12. Los personajes deben preocuparse cuando parecen ser absurdos.

Esta relación entre las características de la identidad del yo y la estructura de un relato expresada por Bruner, tiene la intención de plasmar la relación entre la identidad y su construcción a través del relato que narramos. Como el autor menciona “la creación de un yo es un arte narrativo” (p. 94), es un proceso que está en constante construcción. Bruner (2003) recalca que la construcción de la identidad del Yo tiene un carácter público, en el cual se presentan distinciones de lo que sabemos de nosotros, y lo que nosotros sabemos de ellos, como lo indica “hablar a los demás de nosotros mismos no es cosa simple. Depende, en realidad, de cómo creemos nosotros que ellos piensan que deberíamos estar hechos” (p. 95). Esto se logra visualizar en varios puntos mencionados en la Tabla 1, por ejemplo, el punto 4 y 5 el cual expresan la importancia del pasado y los “grupos de referencia” como características necesarias para crear un relato del Yo, que implica una intención ante un contexto concreto, o como lo expresa Bruner “el Yo en general es provocado por episodios ligados a algún interés de más largo aliento” (p. 107).

En este sentido, entran en juego factores externos, culturales, para complementar la construcción del Yo como un proceso dinámico (esto se observa en varios puntos de la Tabla 1 como el punto 6, 7 o 9), que va dando forma desde lo exterior a lo interior y viceversa.

Aunque Bruner (2003) describe que “el Yo de los psicólogos al final resulta poco más que un típico protagonista de un típico relato de un género típico” (p. 105). También expone que las narraciones creadoras del Yo son actos de balance entre la autonomía (y libertad) y la relación “con el mundo de otras personas”, o como él menciona: un compromiso implícito con los demás para poder relacionarnos (Bruner, 2003). En sí, “la creación del Yo es el principal instrumento para afirmar nuestra unicidad” (Bruner, 2003, p. 95), y esto se logra a través de los relatos que contamos, de las narrativas que se crean en contextos, lo cual también indica (y basándose en las estructuras ya expuestas) que nuestro Yo y el Otro tienen relación, o más bien, se reconoce la alteridad en nuestra identidad, en nuestra manera de construir relatos para construirnos a nosotros mismos. Así, los relatos propios dialogan e incluyen las lecturas de otros sobre sí mismo, sobre nosotros y el mundo.

Alejos García (2006), basándose en los planteamientos de Bajtín, proporciona argumentos sobre la discusión de la identidad y la alteridad. Él indica que la identidad debe entenderse como un fenómeno de frontera, es algo que sucede en la intersección entre “yo” y el otro. Alejos García tiene presente el dialogismo (línea bajtiniana) como un concepto fundamental para comprender la creación de identidad del sujeto, entendiéndose como “la interacción de dos o más logos, cada uno con sus propios valores, voliciones y posicionamientos” (p. 49). Además de señalar que la identidad es un fenómeno social, es un “resultado del complejo de relaciones del yo (o en su caso el nosotros) consigo mismo y con el otro (ellos)” (p. 56). El autor, retomando a Bajtín, agrega que, en la construcción de la identidad, el otro tiene un “excedente de visión” que complementa al yo (y viceversa), o en otras palabras, es una visión exteriorizada que tiene el otro sobre el yo, permitiendo ver y apreciar características a las que uno mismo no tiene acceso.

3.2.2 Bajtín y la enunciación.

Bajtín, en el apartado de los problemas de los géneros discursivos en su obra *Estética de la Creación Verbal* (1982) indica que la actividad humana tiene una relación directa con el uso de la lengua, además que las formas de uso son diversas con respecto a dichas esferas. Bajtín menciona que “el uso de la lengua se lleva a cabo en forma de enunciados (orales y escritos) concretos y singulares que pertenecen a los participantes de una u otra esfera de la praxis humana” (1982, p. 248). Esto implica que los enunciados pertenecen a un contexto, y que además reflejan a través de su composición o estructura del enunciado, de su contenido (temático) y su estilo (uso de recursos léxicos, fraseológicos y gramaticales de la lengua en el momento de expresarlos) las formas y condiciones de dicha esfera de comunicación. Bajtín (1982) recalca que cada esfera del uso de la lengua va generando enunciados relativamente estables, a los cuales se los conceptualiza como los géneros discursivos.

Bajtín (1982) indica que los enunciados y sus tipos (los géneros discursivos), son un medio de transmisión entre la historia de la sociedad y la historia de la lengua, lo cual indica que los enunciados son una forma de ver y, en cierto modo, de comprender los cambios y la diversidad de un contexto y sus formas de uso del lenguaje: “Todo enunciado concreto viene a ser un eslabón en la cadena de la comunicación discursiva en una esfera determinada” (p. 281). Además, los enunciados pueden ser desde una palabra, frase u oraciones o toda una producción escrita o hablada, la cual expresa un sentido, emoción, un punto subjetivo del sujeto comprendido en un contexto (esfera de comunicación) y les da un carácter concluso, que solo se presenta y es entendido en dichos espacios; por ello, Bajtín indica que los enunciados deberían ser considerados la unidad real de la comunicación discursiva debido a las capacidades que tiene de transmitir no solo contenido, sino también intenciones y

significados, a diferencia de las oraciones (las cuales son neutras o “no pertenecen a nadie” si no están en un contexto).

En los procesos de la comunicación discursiva, Bajtín (1982) recalca que no existe en sí un oyente pasivo y un hablante activo, él hace hincapié en que las personas partícipes tienen un rol activo en la comunicación, como lo indica a continuación:

Toda comprensión de un discurso vivo, de un enunciado viviente, tiene un carácter de respuesta (a pesar de que el grado de participación puede ser muy variado); toda comprensión está preñada de respuesta y de una u otra manera la genera: el oyente se convierte en hablante (p. 257).

Además, Bajtín hace denotar que “todo hablante es de por sí un contestatario, en mayor o menor medida” (1982, p. 258) y que, además, cada hablante cuenta con la presencia de algún tipo de enunciados anteriores, los cuales pueden ser suyos o de otros y que, el enunciado expresado puede establecer algún tipo de relación con el otro (u otros). Continuando con los planteamientos de Bajtín (1982) “un hablante termina su enunciado para ceder la palabra al otro o para dar lugar a su comprensión activa como respuesta” (p. 260), hay una dinámica implícita, de manera individual en la comunicación activa, cambiando roles de manera activa entre el que enuncia y el que se prepara para volver a enunciar dependiendo de lo que el otro responda. En esta misma vía, Bajtín (1982) expresa que cualquier comunicado va dirigido a alguien, presentando algún fin sobre lo que se quiere enunciar “viene a ser un eslabón real en la cadena de la comunicación discursiva dentro de alguna esfera determinada de la realidad cotidiana del hombre” (p. 273).

Esta cadena conlleva en sí la experiencia discursiva de cada individuo, y se desarrolla “en una constante interacción con los enunciados individuales ajenos” (1982), el cual Bajtín lo expresa, en cierta medida, como un proceso de asimilación (más o menos creativo) de

palabras ajenas, o expresado de otra manera, a los enunciados ajenos y la forma de uso de las palabras en dichos enunciados. Los enunciados de las personas tienen palabras ajenas, que aportan su propia expresividad, forma y significado, que son expresados en el momento de comunicarse con el otro. Por consiguiente “cada enunciado está lleno de ecos y reflejos de otros enunciados con los cuales se relaciona por la comunidad de esfera de la comunicación discursiva” (1982, p. 281), y para poder estudiarlos, Bajtín (1982) indica que cada enunciado debe ser analizado como respuesta a los enunciados anteriores de una esfera dada, debido a que uno no puede establecer su propia postura sin correlacionarse con las de otros, porque “cada enunciado contiene reacciones -respuestas de toda clase dirigidas hacia otros enunciados de la esfera determinada de la comunicación discursiva” (p. 281).

De la conceptualización anterior, se deriva que los enunciados están llenos de matices dialógicos, y Bajtín nos indica que sin tomar en cuenta dichos matices:

es imposible comprender hasta el final el estilo del enunciado. Porque nuestro mismo pensamiento (filosófico, científico, artístico) se origina y se forma en el proceso de interacción y lucha con pensamientos ajenos, lo cual no puede dejar de reflejarse en la forma de la expresión verbal del nuestro. (p. 282).

Reconocer los matices dialógicos en la comunicación discursiva permite “descubrir toda una serie de discursos ajenos, semicultos o implícitos y con diferente grado de otredad” (1982, p. 283). Lo anterior permite entender mejor las diferentes voces que se pueden encontrar en los discursos, y además indica que el enunciado no solo va dirigido hacia una o más personas, sino también a discursos ajenos que lo preceden y que dan respuestas a ellos (Bajtín, 1982).

Bajtín en su obra *Problemas de la Poética de Dostoievski* enfatiza en las perspectivas monológicas y polifónicas (De Castro, 2017, basado en los análisis de Bajtín 1999; 2005). La perspectiva monológica hace hincapié en la negación del discurso o voces del otro, negando su participación y perspectiva con respecto al mundo, haciendo que esta perspectiva se relacione a conceptos como el autoritarismo (Bezerra, 2007, citado por de Castro, 2017). La perspectiva polifónica hace alusión al reconocimiento de la pluralidad de las voces en un discurso, como también las conciencias autónomas con sus respectivas visiones del mundo y su igualdad de derechos de participar en la comunicación discursiva. “Así, en la polifonía, el “yo” ajeno no se trata como un objeto sino como otro sujeto, lo que es el principio de la visión del mundo de Dostoievski” (Bajtín, 2005, citado por De Castro, 2017).

3.2.3 Algunos estudios empíricos de narrativa y polifonía en un contexto tecnológico.

En el proyecto se considera relevante situar investigaciones empíricas que trabajen sobre la narrativa y la polifonía articulados con la mediación de un contexto tecnológico. En la búsqueda de artículos, se encontraron trabajos como los de O’Byrne et al (2017) con respecto a la narración digital en primera infancia y la investigación de Morán (2012) sobre la polifonía en foros de formación en línea.

Comenzando con la investigación de O’Byrne et al., esta se centra en la prueba de un modelo de educación basado en las narrativas digitales llamado Narradores Digitales Emergentes (o Emerging Digital Storytellers en inglés), que consiste en “el desarrollo socioemocional y en encontrar la voz del estudiante a través de la escritura y la construcción de contenidos digitales en el contexto educativo de la primera infancia” (O’Byrne et al., 2018). La investigación aborda conceptos de Narrativas (desde la perspectiva de Bruner ,1986), la narración digital de historias y la interacción niño-computador (o CCI en inglés) para poder establecer cómo los niños plasman su voz en la narración de cuentos con apoyo de

la tecnología digital. Esto se desarrolló con una clase que es parte del centro de desarrollo infantil temprano asociado a una universidad pública al sureste de los Estados Unidos y se llevó a cabo con participantes de edades entre 4, 5 y 6 años que representan a las familias asociadas con la universidad o con la comunidad local (O’Byrne et al., 2018). Ellos realizaron un “Taller de Cuento” que permite a los estudiantes un ambiente formal y guiado en el que los profesores proporcionan indicaciones (Shiflett, 1973; Schultz, 1990, citado por O’Byrne et al., 2018), como la libertad de escritura y un contexto abierto para que los niños puedan plasmar en uno o varios días sus relatos, que normalmente se representaban con dibujos en papel en una primera etapa. El desarrollo de cada historia era basado en la imaginación de los niños. Se contó con la participación de 2 profesores de la clase, los cuales ayudaron y asistieron a los niños en el proceso de creación de las narraciones digitales a partir de las creaciones de los niños hechas en dibujos (Ver ejemplo de la figura 3).

Figura 3.

Imagen que detalla la historia de Sally, una niña de 5 años (Tomados de O’Byrne et al., 2018, p. 11).



Esta investigación tuvo un despliegue técnico a considerar, debido al interés de capturar cada momento de los niños en su proceso, como también la necesidad de realizar las animaciones digitales de los relatos de los niños con ayuda de los docentes. Se usaron herramientas digitales tales como un escáner para digitalizar las imágenes, el software de Adobe Premiere y Photoshop para animar las historias por parte de los docentes participantes; también se usó herramientas de captura como videocámaras, micrófonos de bola de nieve, grabadora de audio y cámaras digitales para registrar la mayor cantidad de acciones que los niños participantes realizan en el taller. Se registraron datos cualitativos por 4 meses, tiempo en el que los niños construyeron su historia en papel. El análisis se realizó en dos fases: la primera durante el proceso de construcción, y la segunda cuando todos los datos ya fueron recolectados y los cuentos fueron plasmados de manera digital (animaciones).

Con respecto al proceso de análisis llevado por O'Byrne et al. (2018), este fue de lógica inductiva sobre los datos cualitativos, se basan desde el inicio en la generación de categorías tanto conceptuales como emergentes, la creación de códigos para la categorización de los datos, como también la identificación de patrones emergentes para realizar nuevas preguntas que les permitiera una mayor exploración sobre el corpus de datos. Todo el proceso de análisis de esta investigación requirió la lectura detallada y minuciosa del corpus de datos recolectado, como también la creación de códigos inductivos preliminares (p. 7). Este proceso permitió reconocer 4 modalidades que presentan los niños en sus procesos de composición de los textos narrativos, las cuales son:

1. Etapa de pre-narración de cuentos: los niños se les dificulta la elaboración de una historia sin algún tipo de ayuda. Se muestra garabatos y dibujos simples, pero luego comienzan a construir la historia.

2. Etapa de desarrollo de un narrador: los niños pueden seguir un guion de una historia familiar en el que los “personajes y las acciones siguen un conjunto particular de reglas” (O’Byrne et al., 2018).
3. Etapa de narrador emergente: Los niños crean historias nuevas y únicas a partir de una información familiar.
4. Etapa de narrador temprano: Los niños pueden trabajar independientemente para crear una historia de su elección, sin necesidad o con poca asistencia o guía de los docentes.

Estas etapas ayudan a los maestros de aula a “identificar dónde estaban los estudiantes en su capacidad de contar cuentos, y para usarlas con fines de capacitación con los maestros asistentes. Estas etapas reflejan la habilidad del niño para contar cuentos, no su habilidad para representar su historia a través de imágenes o palabras” (O’Byrne et al., 2018).

La investigación de O’Byrne et al. otorga aspectos interesantes y de inspiración para este trabajo, como su planteamiento del taller y sus categorías propuestas para describir cómo los niños proponen el narrador en sus historias, en el marco de la actividad propuesta. Y también su perspectiva hacia la manera de abordar los datos para su respectivo análisis y su rigurosidad para clasificarlos e interpretarlos.

La segunda investigación seleccionada es el trabajo de Morán (2012). El objetivo de su investigación es mostrar el modo como se hacen presentes las voces de otros en las intervenciones de los participantes, en un debate hecho en un foro en línea de aprendizaje. El autor se basó en la teoría de Ducrot (1984; 1986; citado por Morán, 2012) de la polifonía en la enunciación y en los planteamientos de Bajtín (1979, p. 258, citado por Morán, 2012). Además, también se abordaron las conceptualizaciones de la comunicación en la formación en línea, indicando que el discurso electrónico, construido por texto, ayuda a interactuar con otras personas, y los foros de formación en línea, los cuales permiten realizar “un despliegue temático entre varios participantes que ofrecen como posibilidad la constitución de un

macrodiscurso” (Morán, 2013, p. 243-244). Para reflejar la diversidad de voces, Morán destaca tres estrategias discursivas:

1. Discurso directo: se presenta cuando los dos actos de enunciación correspondientes se encuentran disjuntos, no tienen un elemento en común y hacen referencia a las situaciones de enunciación respectivas en las cuales se generaron. “Mediante este proceso se inserta una situación de comunicación en otra manteniendo su independencia, cada uno conserva sus marcas, reproduce palabras, autentifica, produce sensación de exactitud, efecto de realidad” (p. 247-248).
2. Discurso indirecto: “la forma lingüística de la enunciación no se presenta como la reproducción/transposición de las palabras de otro locutor, sino como una versión que da el locutor del discurso (del todo o de una parte) de otro locutor” (p. 247). Este tipo permite mayor libertad para referir el discurso del otro porque es un discurso relatado, su contenido se mantiene estable, pero su forma de traerlo va sujeta a la interpretación del sujeto que lo retoma.
3. Discurso indirecto libre: se utiliza fundamentalmente en la lengua escrita, comparte características de los dos anteriores, pero su enfoque es la narración literaria.

Para su investigación, Morán (2012) utilizó el corpus de un foro que corresponde al módulo de Fundamentos de la investigación en Ciencias Sociales y Humanas desarrollado en el Ciclo de Formación Orientado en Ciencias Sociales, perteneciente al máster interuniversitario en formación de profesorado de calidad para la docencia preuniversitaria (MIFORCAL), y el cual cuenta con 45 intervenciones realizadas por los 17 alumnos que cursaban dicho módulo.

Con respecto al proceso de análisis de dicho corpus, se realizó un análisis cualitativo realizado en dos fases. La primera fase consistió en la identificación de los discursos directos

e indirectos en las intervenciones de los foros, y en la segunda fase se centró en la identificación de los tipos de textos que se citaban en cada intervención, los cuales Morán (2012) señala que son textos y expresiones propuestos o conocidos por los participantes, como por ejemplo textos de formación académica o textos teóricos, como también textos y/o expresiones de otros alumnos traídos al debate.

Tanto el proceso de análisis de O'Byrne et al. (2018) y Morán (2012) comparten similitudes como la categorización conceptual. Cada investigación muestra diferentes formas de categorizar, lo cual demuestra diferentes rutas para analizar un corpus de datos enfocado a este tipo de temática. Los géneros discursivos, la multiplicidad de las voces presentes en nuestros enunciados, las narrativas y el proceso de construcción de relatos no son fáciles de establecer, y la ruta de análisis tampoco es un camino predeterminado. Siempre se requerirá realizar un análisis detallado y minucioso del corpus para poder reflejar dicha ruta, y también teniendo en cuenta los objetivos que la investigación persigue. Los aportes desde una perspectiva narrativa permiten reconocer la importancia de realizar un seguimiento a las interpretaciones de los niños, las formas en que ellas se expresan y las negociaciones del grupo al momento de afrontar desafíos en la actividad.

3.3 Trabajo Colaborativo

Leont'ev propone que "la actividad del individuo humano es un sistema de relaciones sociales. No existe sin esas relaciones sociales" (1981, p. 67, citado por Jonnasen y Rohrer-Murphy, 1999). Se interactúa todo el tiempo en sistemas de actividad, se convive con otros, se construye la identidad del yo con relación al otro, y se es partícipe de la construcción del otro, además se cumplen objetivos tanto de forma individual como con otros.

El concepto de trabajo colaborativo se ha investigado en diversos campos del conocimiento, tales como en usabilidad (Alegría, Alegría y Ordóñez, 2010) o aprendizaje en

el aula (Pérez, 2007) desde diferentes perspectivas. Para abordar el trabajo colaborativo en esta investigación, se retoman las conceptualizaciones de Toma y Wertsch (2003) desde el enfoque de la intersubjetividad basada en los escritos de Rommetveit (1979a-d, 1985, citado por Toma y Wertsch, 2003) que se centra en el proceso dinámico de la comunicación, en el que las personas generan, mantienen y organizan los "mundos compartidos temporales" o en otras palabras, una lectura común del contexto, que muestra semejanzas que unen a los participantes en una actividad determinada.

Rommetveit afirma que la comunicación ayuda en la trascendencia de los mundos "privados" de los participantes de la actividad y establece "estados de intersubjetividad" (1979a, p. 91, citado por Toma y Wertsch, 2003). Esto implica que dicha noción de intersubjetividad se enfoca en la "coordinación dinámica entre lo que se dice y lo que se da por sentado en un proceso continuo de comunicación" (Toma y Wertsch, 2003, p. 132). Lo anterior permite visualizar que la intersubjetividad es un fenómeno que no se explica en una dualidad de "todo o nada", sino que consta de niveles que se van generando, manteniendo y reorganizando por parte de los interlocutores participantes.

Rommetveit indica que toda comunicación verbal se basa en un contrato de complementariedad recíprocamente avalado y cumplido espontáneamente, el oyente y el hablante realizan un discurso de acuerdo con sus suposiciones sobre la extensión del mundo social y las estrategias de categorización en el proceso de interacción (1979a, p. 96, citado por Toma y Wertsch, 2003). Dicho proceso de interacción, que se suele dar en el nivel más básico entre personas, Rommetveit lo denomina "La fé mutua en el mundo social compartido" (1979a, p. 96, citado por Toma y Wertsch, 2003). Con respecto a esto, Toma y Wertsch mencionan:

Esta característica de la interacción social "normal" es tan básica y dominante que típicamente permanece inaccesible a la reflexión consciente.

Sin embargo, es necesario que se asuma este nivel básico de intersubjetividad para que se puedan alcanzar otros niveles en la interacción social (p. 132).

Rommetveit remarca que cualquier oración, palabra o frase tienen una variabilidad potencial del significado, indicando que "lo que se da a conocer depende de qué tipo de meta-contrato de comunicación ha sido tácita y recíprocamente avalado en cada caso particular" (Rommetveit 1979a, p. 97-98, citado por Toma y Wertsch, 2003). Por ende, Rommetveit destaca la importancia de mirar el proceso que genera una interpretación común que puede producir "un mundo social compartido temporal" en la comunicación entre personas (Toma y Wertsch, 2003). Dichos procesos pueden reflejar las premisas de la intersubjetividad que pueden presentarse en un contexto o situación específica.

Otro de los aspectos que abordan Toma y Wertsch (2003) en su investigación es sobre las agendas que están presentes en actividades grupales. Los autores estudiaron las agendas de intersubjetividad en la construcción colaborativa de un texto grupal por parte de niños en una escuela de Japón. En esa investigación, ellos recalcan dos agendas principales en este tipo de actividad en grupo, las cuales son el desarrollo de un "buen producto" y el mantenimiento de relaciones entre los integrantes del grupo para un buen trabajo en equipo (p. 134). Como lo indica Bales (1950, citado por Toma y Wertsch, 2003) cualquier grupo que trabaja para lograr alcanzar un objetivo en una tarea particular tiende a realizar tanto procesos relacionados con la tarea como también se involucran en "procesos socio-emocionales para mantener las relaciones interpersonales entre los miembros del grupo" (p. 134). Las agendas presentes en una actividad grupal y la importancia de establecer "mundos compartidos temporales" para lograr un objetivo común son aspectos que permiten reflejar las formas del trabajo colaborativo entre personas en un contexto bajo una actividad determinada.

Con respecto al trabajo empírico que realizaron Toma y Wertsch (2003), se evidencia que, para poder visualizar las agendas en los niños, analizan cada momento de su interacción. En los resultados señalan que “los niños participan en esfuerzos bastante complicados para coordinar la intersubjetividad cuando hay múltiples agendas involucradas” (p. 141). Esto implica que la intersubjetividad se presenta en un campo complejo en el que los niños y niñas participan en procesos de interacción que pueden ser regidos por sus respectivas agendas, además de ser activos participantes en la conformación y transformación de dicha intersubjetividad.

Teniendo presente lo expuesto, el concepto de trabajo colaborativo se entiende como el proceso dinámico de la comunicación de los participantes (sea hablada o gestual) en una actividad, y que les permite trascender sus “mundos privados”, sus subjetividades individuales para establecer “mundos temporalmente compartidos” que les permita reconocer puntos en común, semejanzas, disensos para así organizarse, trabajar, y afrontar a los desafíos que trae consigo dicha actividad.

3.3.1 Investigación empírica sobre el trabajo colaborativo desde la perspectiva de intersubjetividad de Rommetveit en un contexto tecnológico.

En investigaciones sobre el trabajo colaborativo desde la intersubjetividad con el enfoque de Rommetveit y el contexto tecnológico, se encuentra el trabajo de Fugelli Lahn, y Mørch (2013). Los autores presentan un estudio sobre los procesos de intersubjetividad y prolepsis compartida en un desarrollo tecnológico en una Comunidad de Desarrollo de Código Abierto (OSD en inglés). Fugelli, Lahn, y Mørch realizaron una investigación en la comunidad de desarrollo del módulo `mod_perl` del servidor web Apache. Esta comunidad hace parte de la Fundación de Software Apache, y se encarga de desarrollar y mantener el módulo intérprete de código basado en el lenguaje Perl para el servidor Web Apache. Para

lograr esto, ellos tienen una robusta documentación en su página oficial⁵ para todos los desarrolladores y programadores que quieran instalar, probar y contribuir al proyecto.

Además, los aportes, sugerencias y dudas por parte de los programadores de todo el mundo que manejan este módulo, se reciben por medio de un correo electrónico y se difunden a los demás por el mismo medio como también por la página de lista de correos⁶ que recopila las preguntas, sugerencias y cambios hechos a las versiones del módulo.

Figura 4.

Registro de conversión sobre el módulo `mod_perl`, 2008.

perl-dev mailing list archives: November 2008

[Site index](#) · [List index](#)

Box list		Message list	Thread · Author · Date
Feb 2020	2	Torsten Foertsch	headers in documentation Sun, 02 Nov, 12:33
Jan 2020	1	Casey West	[PATCH] prototypes/constant redefinition warnings from ModPerl::Util Thu, 06 Nov, 20:39
Oct 2019	14	Geoffrey Young	Re: [PATCH] prototypes/constant redefinition warnings from ModPerl::Util Sat, 08 Nov, 14:14
Sep 2019	36	Geoffrey Young	Re: [PATCH] prototypes/constant redefinition warnings from ModPerl::Util Sun, 09 Nov, 01:55
Aug 2019	6	Casey West	Re: [PATCH] prototypes/constant redefinition warnings from ModPerl::Util Mon, 10 Nov, 15:30
Jul 2019	8	Geoffrey Young	Re: [PATCH] prototypes/constant redefinition warnings from ModPerl::Util Wed, 12 Nov, 14:40
Jun 2019	9		Fwd: CPAN Upload: P/PH/PHRED/Apache-Bootstrap-0.04_02.tar.gz Sun, 09 Nov, 01:21
Mar 2019	1	Fred Moyer	Fwd: CPAN Upload: P/PH/PHRED/Apache-Bootstrap-0.04_02.tar.gz Mon, 10 Nov, 22:01
Jan 2019	1	Philip M. Gollucci	Food for thought / looking for something to do ? Mon, 10 Nov, 22:42
Dec 2018	2	Philip M. Gollucci	Re: Food for thought / looking for something to do ? [addendum] Thu, 13 Nov, 05:28
Oct 2018	5	Fred Moyer	Apache::Bootstrap to ASF infrastructure Thu, 13 Nov, 06:06
Sep 2018	3	Philip M. Gollucci	Re: Apache::Bootstrap to ASF infrastructure Thu, 13 Nov, 19:47
Aug 2018	1	Fred Moyer	Re: Apache::Bootstrap to ASF infrastructure Tue, 25 Nov, 05:37
Jul 2018	2	Philip M. Gollucci	Re: Apache::Bootstrap to ASF infrastructure Tue, 25 Nov, 19:51
Jun 2018	3	Fred Moyer	Re: Apache::Bootstrap to ASF infrastructure Tue, 25 Nov, 20:18
May 2018	3	Geoffrey Young	Re: Apache::Bootstrap to ASF infrastructure Wed, 26 Nov, 20:08
Feb 2018	4	Philip M. Gollucci	Re: Apache::Bootstrap to ASF infrastructure Wed, 26 Nov, 21:10
Sep 2017	2	Fred Moyer	Re: Apache::Bootstrap to ASF infrastructure Tue, 18 Nov, 01:24
Aug 2017	2	Geoffrey Young	[Fwd: Time for 2.2.11?] Thu, 20 Nov, 18:24
Feb 2017	1	Philip M. Gollucci	RE: [RELEASE CANDIDATE] mod_perl-1.31 RC4 Sat, 29 Nov, 10:20
Jan 2017	14	Salvador Ortiz Garcia	RE: [RELEASE CANDIDATE] mod_perl-1.31 RC4 Sun, 30 Nov, 00:54
Dec 2016	5	Philip M. Gollucci	PATCH for apache-1.3 when compiled with gcc 4.3
Nov 2016	11	Philip M. Gollucci	Re: PATCH for apache-1.3 when compiled with gcc 4.3
Oct 2016	10		
Sep 2016	17		
Aug 2016	13		
Jul 2016	3		

Nota: Imagen tomada de *perl-dev mailing list archives*

http://mail-archives.apache.org/mod_mbox/perldev/200811.mbox/browser).

⁵ Para más información, consultar: <https://perl.apache.org/start/index.html>

⁶ Lista de correos electrónicos sobre el desarrollo del módulo `mod_perl`: http://mailarchives.apache.org/mod_mbox/perl-dev/

El objetivo de la investigación consiste en explorar la intersubjetividad impulsada por la prolepsis como un fenómeno dinámico y social en el trabajo colaborativo de modo distribuido (a distancia y asíncrono). La prolepsis, o prolepsis compartida, según los planteamientos de Rommetveit (1979, citado por Fugelli, Lahn, y Mørch, 2013) es “un acto comunicativo entre los participantes en una conversación donde el hablante presupone algo que aún no se ha discutido, en efecto, creando una conexión entre una situación pasada y posibles situaciones futuras” (p. 132). La prolepsis es el punto de más interés sobre el artículo, debido a que es una característica interesante para analizar el trabajo colaborativo. La prolepsis, en el contexto de la investigación de Fugelli et al. (2013), puede expresarse en un discurso explícito o indirecto, en las publicaciones de los correos electrónicos, pueden materializarse en forma de preguntas, propuestas de ideas, aclaraciones, etc. Dichas publicaciones fueron realizadas por uno o varios participantes de la comunidad, y que al realizarse se les notificaron a los demás miembros. Estas publicaciones tienden a desencadenar una serie de elaboraciones y aclaraciones, a lo largo de los días, por parte de los miembros más experimentados de la comunidad, con el propósito final de ampliar el terreno común del grupo o la comprensión compartida del tema en discusión.

En las comunidades de desarrollo de código abierto se cuentan con muchísimos usuarios, algunos de ellos son más experimentados que otros, y la frecuencia de participación entre usuarios nuevos es más variable que la de los experimentados. Para poder tener un conjunto de datos que se pueda analizar, y así establecer el cómo se presenta la prolepsis en varias de las ‘n’ cantidades de interacciones que existen en este tipo de comunidad, Fugelli et al. (2013) realizaron la siguiente estrategia. En primera instancia, hicieron un análisis de redes sociales (en términos cuantitativos) para localizar y clasificar tanto las conversaciones que realizan los desarrolladores como también la clasificación de dichos usuarios en categorías tales como “desarrolladores nucleares” (o los que más participan en la comunidad) y

“desarrolladores periféricos” (los nuevos o de baja participación). Esta clasificación fue hecha con los mensajes registrados en el 2008. Posteriormente, realizaron un análisis de las conversaciones entre desarrolladores (que se dan en varios días) las que se clasificaron por temáticas y se interpretaron los enunciados presentes en cada fragmento o mensaje, teniendo en cuenta cómo interactúan los dos tipos de usuarios detectados previamente (periféricos y nucleares) y cómo se manifiesta la prolepsis en las conversaciones.

En sus hallazgos, Fugelli et al. indicaron que, a veces, las publicaciones en la lista de correos estaban expresadas como problemas y explicaciones de soluciones en la misma formulación, esto ayudó, en algunas ocasiones, a desencadenar discusiones prolongadas entre los participantes, o en otros casos solo respuestas sencillas o ninguna. Esto hizo remarcar que la prolepsis se presenta en dichas conversaciones, pero en dos etapas que lograron visualizar, la primera es una etapa pre-proléptica, la cual es el envío de un mensaje potencialmente interesante para la comunidad, y la segunda una etapa explicativa, en que se denota la prolepsis y desemboca una resolución conjunta de problemas e intercambio de conocimientos entre los participantes (también se la denota como prolepsis compartida). Fugelli et al. recalcan que para que la explicación (segunda etapa) sea posible, los “casos pre-prolépticos” deben generar una atención en los ‘puntos calientes’ (Hot Spots) de la atención compartida en la comunidad, así sea que al menos un miembro del grupo del núcleo debe encontrar interesante.

En sí, la prolepsis es de gran interés para esta investigación, puesto que ayuda a indicar y observar la existencia de procesos de colaboración en la interacción de un grupo en etapas tempranas (o pre-prolépticas) para resolver desafíos o retos en una actividad, las cuales marcan un posible camino a la construcción de una solución. También, en la observación de la etapa de prolepsis compartida, permite apreciar las interacciones y diálogos que los niños realizan para entender los enigmas y retos a los que se enfrentan, además de ver cómo van

construyendo sus aportes a la solución de dichos retos. Con respecto a esta última etapa, Fugelli et al. la asemejan a una “semilla” que contiene soluciones iniciales, no definitivas, que pueden ser desarrolladas entre el grupo, y además “estimula el crecimiento del conocimiento en dos direcciones: hacia atrás en el tiempo (conectar el conocimiento personal con la comprensión compartida) y hacia adelante en el tiempo (aplicando el conocimiento para resolver un problema o alcanzar una meta)” (p. 141).

La intersubjetividad, basado en la perspectiva de Rommetveit (citada por Toma y Wertsch, 2003), permite en este proyecto tener una nueva mirada para observar las manifestaciones del trabajo colaborativo, permitiendo explorar con más profundidad la forma del cumplimiento de un objetivo común por parte de los participantes en toda una actividad, como también, ayuda a visualizar los matices en las interacciones al trabajar en grupo.

3.4 Interfaces Tangibles de Usuario (TUI)

Los investigadores Hiraoshi Ishii y Brygg Ullmer, profesores pertenecientes al Tangible Media Group del Mit Media Lab, introdujeron en 1997 un concepto enmarcado en la interacción hombre-computador, el cual le da importancia a nuevas formas de comunicación con el ordenador a través de objetos tangibles, en el que se pueda recibir nuevas formas de percepciones sensoriales al momento de interactuar con la información digital. Este concepto es el de Interfaces Tangibles de Usuario (o TUI, Tangible User Interfaces).

Según Ishii (2008), las interfaces tangibles de usuario son una alternativa al paradigma GUI, o paradigma de la Interfaz Gráfica de Usuario, en el que esta última es dominada por la reproducción visual de la información y “se limitan a pantallas planas, cuadradas y pixeles, o ‘bits pintados’” (p. xv). En sí, la interfaz gráfica de usuario, atada a la pantalla, las ventanas, el ratón y el teclado, presenta una desconexión, un “divorcio” a la forma en que la interacción tiene lugar en el mundo físico (Ishii, 2008), y las TUI entran como una forma de unir, de

aprovechar las habilidades sofisticadas de las personas con respecto a su forma de interactuar y manipular sus entornos físicos, para así, poder crear “nuevas formas de interacción con la información digital físicamente incorporada en el espacio tangible” (p. xv).

Dicho lo anterior, las Interfaces Tangibles de Usuario (TUI) tienen como objetivo utilizar las habilidades de interacción háptica de las personas para manejar e interactuar con la información digital. Esto implica que, dicha información digital presenta una forma física que sirve tanto de “representación como de control para sus homólogos digitales” (Ishii, 2008). Las TUI permiten que la información digital sea directamente manipulable con las manos, y genere una forma perceptible de retroalimentación a través de los sentidos (no solo visual y auditivo) cuando se interactúa con ella.

La visión para el desarrollo de las TUI está ligada a los planteamientos de Mark Weiser sobre la computación ubicua⁷, la cual permite tejer la tecnología digital en el tejido de un entorno físico y hacerla invisible (Weiser, 1991, citado por Ishii, 2008), eso implica que las TUI utilizan formas físicas tangibles que pueden encajar perfectamente en el entorno físico de los usuarios.

Ishii recalca que las interfaces que conectan a las personas con la información digital requieren de dos componentes principales. El primero es un componente de entrada, o componente de control de la información, para que los usuarios puedan interactuar y manipular dicha información; el segundo componente es el de salida, o de representación de la información que llega a ser percibida por los sentidos. El autor aclara que la representación, en términos de la ciencia de la computación, hace referencia a los programas y estructuras de datos que sirven como una forma de representar el modelo de información interno del sistema, pero en términos a este contexto de interfaces, las representaciones toman como

⁷ La computación ubicua puede entenderse como “la integración de la informática en la integración de los sistemas de información en el mundo real. De esta forma, los computadores dejan de ser objetos diferenciados y se logra el acceso a la información en cualquier momento y a través de diversos dispositivos, dando paso a la generación de la tecnología ubicua, en donde se encuentra inmersa la tecnología y el ser humano” (Weiser, 1991, citado por Martelo, 2015)

referente a las representaciones externas, manifestaciones externas de la información directamente perceptibles por los sentidos humanos (visuales, auditivos, táctiles).

Con respecto a esto, las TUI presentan dos tipos de representaciones, la primera hace referencia a la representación tangible, funciona como un control físico interactivo que permite interactuar con la información digital o con el módulo intangible para el ser humano que está dentro del mundo digital. En sí, esta representación hace parte del componente de control mencionado previamente, y esto indica que dicha representación física está directamente acoplada a la información digital, pero tiene una capacidad limitada para representar cambios en muchas propiedades materiales o físicas, como el tamaño, o el color de los objetos en tiempo real (Ishii, 2008). La segunda representación es la intangible, haciendo referencia a estimulaciones visuales, auditivas, hápticas, entre otras, para acompañar las representaciones tangibles en el mismo espacio, permitiendo “una expresión dinámica de la información y la computación digital subyacente” (p. xvii). Estas representaciones intangibles ayudan a solventar las limitaciones de las representaciones físicas, aumentando y generando una inmersión en la experiencia de uso de una interfaz tangible. Como lo expresa Ishii (2008)

el éxito de una TUI a menudo se basa en un equilibrio y un fuerte acoplamiento perceptivo entre las representaciones tangibles e intangibles.

Es fundamental que las representaciones tanto tangibles como intangibles se acoplen perceptualmente para lograr una interfaz sin fisuras que medie activamente la interacción con la información digital subyacente y difumine adecuadamente los límites entre lo físico y lo digital (p. xvii y xviii).

Las representaciones tangibles e intangibles, o en general, las TUI son construidas a medida, a las necesidades y al diseño de la interacción pensada a realizar en el sistema.

Además, las representaciones también dependen del tipo de información que se desea desplegar y el contexto en la cual la TUI será desplegada, todo esto para generar una percepción de unidad con el ambiente, el tipo de interacción y la información a manejar. Para este proyecto, se ha elegido trabajar con una plaqueta electrónica llamada Makey Makey, la cual la consideramos una TUI ideal para el desarrollo de la actividad a proponer. Las razones del por qué es una TUI y su relevancia se presentarán en el siguiente apartado.

3.4.1 Dispositivo Makey Makey.

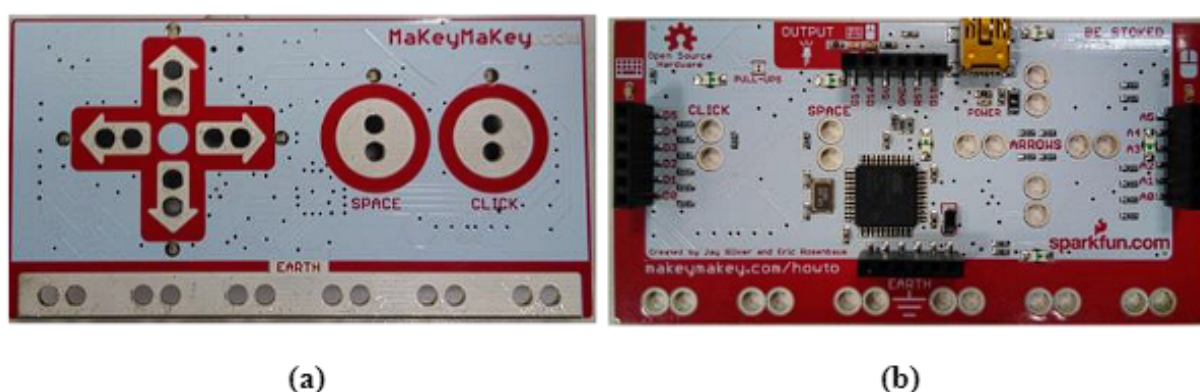
El Makey Makey es un dispositivo electrónico diseñado para “los inventores del siglo 21” (Makey Makey, 2011), es una placa electrónica que permite “convertir” los objetos físicos, que puedan conducir corriente, en botones para ser reconocidos por el computador, o en términos de Ishii (2008), permite volver los objetos en entradas del sistema para hacer una “representación” de control de una información digital por medio de un objeto físico. El Makey Makey se conecta directamente con un computador o dispositivo móvil inteligente para poder ser utilizado, y luego se le pueden conectar los objetos físicos (conductores de corriente) a la placa. Estas conexiones permiten simular por defecto las órdenes de botones del teclado (como oprimir la tecla espacio) y del mouse (moviendo el cursor). Dicho dispositivo fue inventado por los ex-estudiantes del MIT Media Lab Jay Silver, PhD y Eric Rosenbaum, PhD, los cuales tenían la visión de que todos “son creativos, inventivos e imaginativos”, por ello, decidieron crear una herramienta de construcción, fácil de usar para cualquier persona sin necesidad de tener conocimientos avanzados de programación o electrónica.

Este dispositivo cuenta con una forma similar al de los antiguos controles de videojuegos de la consola NES de Nintendo (ver Figura 5), lo cual permite indicar desde un inicio que este dispositivo puede utilizarse como un control para el sistema en el que esté

conectado. Cuenta con múltiples entradas para la conexión de cables (u otro objeto conductor delgado) para poder interactuar con el Makey Makey, y su funcionamiento consiste en “cerrar el circuito”, o unir uno o varios de los puertos que tiene el dispositivo con el puerto Tierra (Earth o Ground) para así generar el pulso que será enviado al computador el cual realizará una acción.

Figura 5.

Dispositivo Makey Makey, a) cara de adelante; b) cara trasera.



Nota. Tomado de: <http://juandarodriguez.es/como-funcionamakey-makey.html>

Existen diversos trabajos que utilizan a este dispositivo para la aplicación de sus investigaciones, como los de Castro Araya (2020) que aplica el Makey Makey, acompañado de Arduino (plataforma de desarrollo electrónico para principiantes), Picocricter (módulos de electrónica para la creación artística orientada a niños, compatibles con LEGO® MINDSTORMS), software Scratch (programación visual por bloques), entre otras apps para el apoyo al proceso de enseñanza de música en la educación para preescolar. Otro ejemplo de investigaciones es la de Lin y Chang (2014), la cual va enfocada en aumentar el nivel de motivación de los niños con parálisis cerebral para realizar actividades físicas a través del diseño y desarrollo de tareas mediadas con tecnología, una de ellas el Makey Makey. Estos

referentes permiten reflejar la versatilidad de este dispositivo en sus diferentes usos, y diferentes campos de investigación.

Dado lo anterior, el Makey Makey es seleccionado para implementarlo como artefacto mediador dentro de la actividad de exploración conjunta. Se le reconoce en esta decisión su facilidad de uso, la adaptabilidad a diferentes contextos, la funcionalidad de ser acoplado a diferentes objetos y diferentes plataformas, programas, su portabilidad, la posibilidad de ser manipulado libremente por parte de otras personas, y su disponibilidad para su uso, hacen que el Makey Makey sea ideal para esta investigación. Además, este tipo de herramientas en el campo de la psicología del desarrollo y cultural, puede contribuir en los diseños metodológicos que aporten en la comprensión de la cognición humana, a las interacciones de los niños mediada por el computador, y permite implementar nuevas posibilidades para que los niños actúen y creen libremente en una actividad exploratoria para el descubrimiento, creación de sentido y comprensión de su contexto.

3.4.2 El Makey Makey como una TUI.

Teniendo presentes las conceptualizaciones de Ishii (2008) sobre las TUI, el Makey Makey puede considerarse como una de ellas, dado los siguientes puntos:

1. El Makey Makey permite establecer una conexión entre los objetos tangibles (que sean conductores) con una representación digital, a través de algún software existente o diseñado a medida.
2. Permite controlar la información digital a través de los objetos físicos.
3. Aunque su diseño es genérico, tiene una capacidad de adaptación a diferentes espacios para poder volverlo parte del entorno donde se lo use.
4. Según Ishii (2008), las TUI pueden clasificarse en diferentes géneros dependiendo de sus formas y su estilo de interacción. El Makey Makey puede clasificarse, en parte,

como una TUI de Medio Ambiente, debido a su capacidad de adaptarse al medio y poder utilizar distintos objetos para poder controlar la información digital.

El Makey Makey como TUI también podría considerarse como un caso particular, debido a que es un producto genérico, pero capaz de adaptarse a múltiples escenarios y contextos; el límite de su adaptabilidad está solo en la imaginación del diseñador. En sí, las interfaces tangibles normalmente son diseñadas a medida de la actividad a realizar, pero este dispositivo fue diseñado con un propósito de conectar objetos conductores de electricidad, incluso las personas pueden volverse una entrada de órdenes para el Makey Makey de una manera sencilla, lo cual le ha permitido ser más personalizable y, además, más reutilizable para diferentes actividades.

3.4.3 Aplicación de una TUI y las narrativas.

Con respecto a investigaciones que presenten el Makey Makey o de manera general una Interfaz Tangible de Usuario en un contexto de exploración y construcción de relatos colaborativo, se ha encontrado el trabajo de Baranauskas y Posada (2017), el cual explora los beneficios de los ambientes narrativos contruidos con tecnologías tangibles. Su trabajo consistió en presentar un ambiente conformado con dichas tecnologías que le permitiera a un grupo de niños de 9 años como a sus profesores, crear, compartir y contar cuentos juntos. Este ambiente lo han llamado CPES (Collaborative Programmable Environment for Storytelling por sus siglas en inglés).

El ambiente CPES está conformado, a nivel de software, por un programa desarrollado en Skratch 2.0 para la creación y manipulación de los personajes, además de componentes de programación en el lenguaje Python, como también C# para la comunicación con el Hardware y construcción de la interfaz, como también la implementación del Framework de programación ReactVission para la detección de marcadores visuales ya

predefinidos (ver figura 7), los cuales sirven para controlar a los personajes. Con respecto al Hardware, se cuenta con un computador, una pantalla o proyector, altavoces e impresora como dispositivos de salida. También se usó un micrófono para capturar las voces y acciones de algunos niños y también una tela verde para hacer una técnica de Croma Key, la cual permite sustraer el fondo de los objetos capturados por una cámara. Además, se usaron marcadores RFID, los cuales ayudan a detectar los objetos que pueden ser registrados por el sistema para controlar las acciones de la narración, y los marcadores de ReactVision para el control de animación y manipulación de los personajes de las historias que crean los niños.

Figura 6.

El proceso de creación de la historia por parte de los niños, usando el sistema CPES. Tomado de Baranauskas y Posada (2017).



En sí, el trabajo de Baranauskas y Posada (2017) es crear un entorno socioconstruccionista⁸, el cual les permita a los usuarios (en este caso, niños, profesores y padres) explorar la narración de cuentos, además de darles libertad de crear eventos programables en la historia, como también permitirles usar diferentes objetos para representar dicha narración y poderlas compartir con los demás (compañeros, profesores y padres). En sí, este trabajo fue realizado con la colaboración de la División de Educación Complementaria Infantil, que es un espacio educativo dentro de la Universidad de Campinas, en el Estado de São Paulo en Brasil. Se trabajó con diecinueve niños entre 9 y 10 años, hijos de los trabajadores de la universidad, y con catorce profesores de entre 30 y 50 años.

Para este proyecto, el artículo de Baranauskas y Posada es de bastante interés por las siguientes razones; en primer lugar, su enfoque para desarrollar el CPES en un entorno socio-construccionista que permita a los niños crear sus propios caminos para desarrollar la historia; en segundo lugar, el modo y los lineamientos del diseño del sistema y; en tercer lugar, el desarrollo de los talleres al momento de probar el CPES.

Con respecto al diseño, los autores se basaron en los conceptos del diseño universal para fabricación de productos, los cuales se resumen en las siguientes premisas⁹:

1. Equiparar las posibilidades de uso para personas con diferentes habilidades.
2. Hacer un uso flexible para satisfacer a una amplia gama de personas.
3. Establecer un uso simple e intuitivo, independientemente de las condiciones del usuario.
4. Comunicar la información necesaria de manera efectiva, independientemente de su capacidad sensorial o de las condiciones ambientales.

⁸ Para Baranauskas y Posada, el entorno socio-construccionismo lo conceptualizan teniendo presente el legado de Seymour Papert (1980, citado por Baranauskas y Posada, 2017, p. 1), el cual menciona que es “el entorno (de aprendizaje) que, además de animar al usuario a ser activo y proporcionarle la libertad suficiente para crear objetos concretos o conceptuales de interés personal, está socio-situado favoreciendo el trabajo en equipo, compartiendo un interés común y la construcción de conocimiento con los demás (socios)” (p. 1).

⁹ Para más información, se puede consultar la página <http://universaldesign.ie/What-is-Universal-Design/The-7-Principles/>

5. Minimizar el riesgo y las consecuencias de acciones no intencionadas o imprevistas.
6. Minimizar el esfuerzo físico para un uso eficiente y comfortable.
7. Escalar el espacio físico para el uso y la interacción apropiados, independientemente del tamaño, la postura o la movilidad del usuario.

Estos principios de diseño, proporcionados por el centro de diseño universal de la universidad estatal de Carolina del Norte, EE.UU, son de gran relevancia al momento de diseñar y probar el Makey Makey, como también otros artefactos y módulos que se requieran implementar en acompañamiento con las tareas que se desean realizar para esta investigación (en el capítulo de metodología se expande más la información).

Con respecto al marco de creación de los talleres para la realización de historias, Baranauskas y Posada (2017) en primera instancia utilizaron un marco de referencia llamado BME (Beginning, Middle and End o Inicio, Medio y Fin) para la creación y la estructuración dramática a las historias que se van a plantear. Así se piensa en los modos del cómo se utilizará CPES para la creación de dichas historias. En resumen, se usaron 4 modos para trabajar con CPES y crear historias en cada uno de estos modos. Todo esto se realizó en 7 sesiones de trabajo. En el primer modo, participan en los profesores de los niños para mostrar las funcionalidades del CPES; luego los invitan a explorarlo para que prueben las posibilidades que pueden trabajar con el sistema. Se utilizó cosas de la vida cotidiana para representar los personajes. En el segundo modo ya se cuenta con personajes, los cuales están representados con vasos que tienen los marcadores de ReacTVision, esto les permite a los niños manipular tanto su posición como su orientación. En este modo, a diferencia del primero que constó con la participación de los profesores y su colaboración, aquí ya los niños tuvieron más autonomía para trabajar y planificar toda la historia.

Para los dos últimos modos, se basó en un trabajo conjunto entre niños y profesores para la creación de la historia, pero en este caso, primero se les mostró eventos pre

programados que el sistema puede realizar y se les indicó que pueden ser integrados a las historias de manera conveniente. En sí, el sistema es capaz de darle el usuario la posibilidad de usar tanto los objetos cotidianos para crear su historia, como también permitirle organizar eventos y acomodarlos a su necesidad.

La importancia de los objetos cotidianos y su involucramiento en la creación de historias, como también la libertad de los niños para crear historias o acomodarlas a su necesidad, son factores relevantes que la investigación de Baranauskas y Posada (2017) reflejan para ser tomadas en cuenta en desarrollos de otros dispositivos de aprendizaje y colaboración.

Las TUI tienen el potencial de involucrar a los niños en actividades que se enfoquen en el aprendizaje (Sylla, Branco, Coutinho y Coquet, 2012; citado por Baranauskas y Posada, 2017) permitiendo evocar fuertes sentimientos de alegría y motivación, especialmente importantes en los procesos de aprendizaje (p. 194). Además, permitiendo involucrar en estas interfaces la capacidad de usar artefactos que los rodean diariamente a los participantes, “ayudan a la diversión, al aprendizaje y al desarrollo de habilidades, al tiempo que les permiten expresar sus emociones, sus ideas y sus sueños” (p. 197).

3.5 Experiencia de Usuario

Retomando a los autores Preece et al. (2015), ellos hablan de la experiencia de usuario como la manera de entender el comportamiento de un producto y el cómo se utilizará por parte de las personas en el mundo real (p. 12). Nielsen y Norman (2014, citado por Preece et al., 2015) definen este concepto como el conjunto de "todos los aspectos de la interacción del usuario final con la empresa, sus servicios y sus productos" (p.12). Desde la ISO 9241 -210 (citada por Minigan et al., 2015) también presenta una definición de experiencia de usuario para la industria, la cual se describe como “*las percepciones y respuestas de una persona que*

resultan del uso o del uso anticipado de un producto, sistema o servicios” (p. 438). La experiencia de usuario es relevante para el diseño de interacción de un producto o servicio (Preece et al, 2015), convirtiendo dicho diseño en soluciones tecnológicas que permiten la integración con el cliente final y que este la use de manera recurrente. En sí, la experiencia de usuario

más concretamente, se trata de cómo se siente la gente con respecto a un producto y su placer y satisfacción al utilizarlo, mirarlo, sostenerlo y abrirlo o cerrarlo. Incluye su impresión general de lo bueno que es su uso, hasta el efecto sensual que tienen los pequeños detalles, como la suavidad con que gira un interruptor o el sonido de un clic y el tacto de un botón al pulsarlo” (p. 12).

Preece et al. también destacan que uno no diseña una experiencia de usuario, sino que se diseñan las características para evocar dicha experiencia. Ellos ejemplifican esta afirmación simulando la construcción de la carcasa de un celular, la cual si se diseña suave, sedosa y adaptable a la mano, cuando sea usado por el usuario, puede provocar una experiencia de usuario sensual y satisfactoria. Si de lo contrario se diseña la carcasa de manera pesada e incómoda de sostener, se propicia a generar una experiencia desagradable e incómoda (p. 12).

Al pensar en la experiencia de usuario, se consideran múltiples aspectos para desarrollar el producto o servicio, desde aspectos de usabilidad, funcionalidad, estética, contenido, la forma/estructura, el atractivo sensual y emocional (Preece et al., 2015). Pero también los autores recalcan que se pueden abordar muchos más aspectos para la investigación y conceptualización de la experiencia de usuario que se desea realizar por parte de los diseñadores de interacción, dado que no existe un marco unificador. Los autores McCarthy y Wright (2004, citados por Preece et al., 2015) destacan que la experiencia es

abstracta, una “nebulosa” presente al momento de plantearla, pero que se han hecho intentos para captar la esencia de la experiencia humana. Ellos proponen los siguientes 4 hilos conductores para observar la experiencia, desde un enfoque subjetivo, los cuales se describen a continuación (tomados de Preece et al., 2015; p. 14):

- El hilo sensual. Tiene que ver con nuestro compromiso sensorial con una situación.
- El hilo emocional. Son las emociones que nos vienen a la mente, además estas pueden producir juicios de valor.
- El hilo compositivo. Tratan con la parte narrativa de una experiencia, tal y como se desarrolla, y la forma como una persona le da sentido.
- El hilo espacio-temporal. Se refiere al espacio y al tiempo en el que tienen lugar nuestras experiencias y a su efecto.

Estos hilos permiten ayudar a los diseñadores a pensar de manera holística, a hablar más claro y concreto sobre la relación entre la tecnología y la experiencia (p. 14).

3.5.1 Aplicación de la experiencia de Usuario en una investigación sobre las TUI

La experiencia de usuario es una parte importante en el desarrollo de diferentes servicios y productos en el día a día, y también de interés de estudio en diferentes disciplinas del conocimiento humano (Sundbo y Sørensen, 2013). En la búsqueda de referencias empíricas sobre la experiencia de usuario para esta investigación, se centró en estudios que utilizaran el Makey Makey u otra interfaz TUI como objeto de estudio o de mediación para desarrollar su investigación. Se encuentra el trabajo de Zuckerman y Gal-Oz (2013) el cual consiste en profundizar en el conocimiento de los puntos fuertes y débiles relativos de una interfaz tangible (TUI) vs. una interfaz gráfica (GUI). El interés de hacer dicho trabajo de investigación por parte de estos autores es que no encontraron evidencia empírica existente

(hasta el año en que se publicó este artículo) que clarificara las ventajas y desventajas considerables entre estos tipos de interfaces de usuario.

Para su investigación, Zuckerman y Gal-Oz compararon dos versiones similares de la GUI y TUI de una misma herramienta llamada "FlowBlocks". Dicha herramienta fue construida en el Mit Media Lab por los autores Zuckerman y Resnick (2003; 2004; 2005; citados por Zuckerman y Gal-Oz, 2013), y es “una simplificación del lenguaje de modelado de Dinámica de Sistemas” (p. 806). Esta herramienta se compone de bloques hechos de madera con un sistema embebido por dentro y puntos de conexión magnéticos, el cual le permite al usuario crear modelos de estructuras de flujos de datos. Una vez el modelo se forme, “los usuarios pueden simular el flujo mediante "fichas" luminosas que se pasan de un bloque a otro. Las luces pueden transferirse a distintos ritmos y pasar por bloques con distintos comportamientos, lo que da lugar a una serie de simulaciones diferentes” (p. 806).

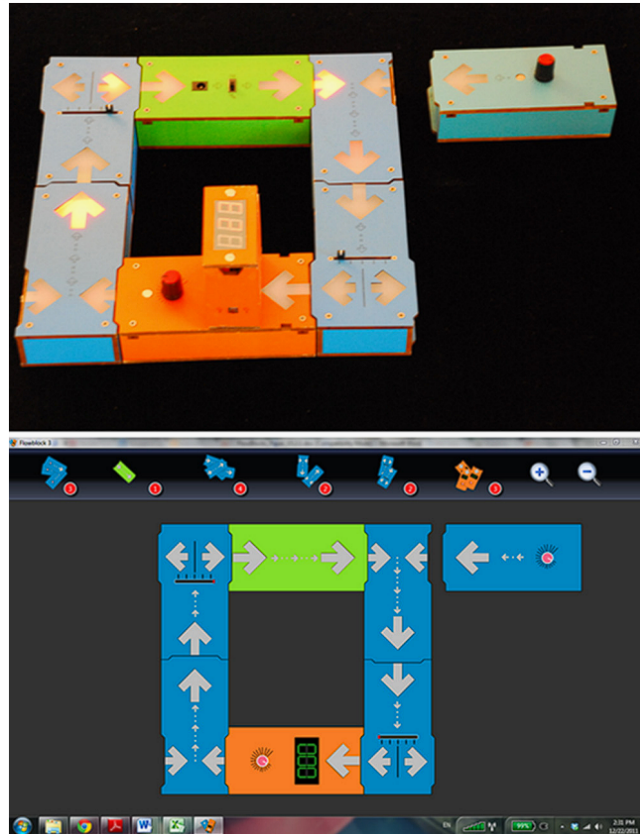
En palabras de sus creadores,

FlowBlocks were designed in the spirit of the “digital manipulatives” approach (Resnick et al., 1998), stating that students can learn complex concepts through openended exploration of computationally-enhanced physical objects (p. 809).

Un aspecto a mencionar es el trabajo de los investigadores para diseñar y desarrollar la versión en software que simule FlowBlokcs en el computador para esta investigación (ver Figura 7), el cual implementa secciones para simular los diferentes tipos de bloques que constituyen esta herramienta, asegurándose de que el programa fuera lo más parecido posible a su versión TUI.

Figura 7.

FlowBlocks, en la parte de arriba en su forma tangible, y en la sección de abajo su versión software. Tomada de Zuckerman y Gal-Oz (2013, p. 807)



Para su trabajo, los investigadores filmaron en cada sesión a 58 estudiantes universitarios participantes de una universidad internacional de Israel (39 mujeres, 19 hombres), realizando una tarea experimental no estructurada, la cual consistió en que ellos realizaran libremente modelos, tantos como pudieran, a través de las interfaces.

Para ello, previamente se hicieron diferentes grupos para que unos actuaran primero con la TUI y otros con la GUI (pero cada participante realizaba la tarea individualmente), luego en el laboratorio donde se ejecutó la prueba, un asistente indicó cómo era el funcionamiento de la TUI y la GUI y dio algunos ejemplos de cómo funciona, después se les menciona a los participantes que tienen 30 minutos para realizar la mayor cantidad de

modelos posibles. Al terminar de realizar los modelos “se les pidió que indicaran la finalización de un modelo escribiendo una breve descripción o explicación del modelo que habían creado. La creación de modelos terminaba cuando los participantes se quedaban sin ideas para modelos o cuando transcurrían 30 minutos (lo que ocurriera primero)” (p. 811).

Al terminar ese primer tiempo, los participantes rellenan un cuestionario sobre su experiencia (con tres escalas de medición: usabilidad, motivación intrínseca y fluidez). Luego continúan con una segunda tarea, la cual es manejar la otra versión de la herramienta para recrear el modelo más complejo que realizaron previamente, en 5 minutos (si se logra antes, se continúa explorando la herramienta), logrando de ese modo que todos los participantes que antes habían experimentado con la versión GUI conocieran la versión TUI y viceversa. Por último, realizaron una breve entrevista semiestructurada, preguntándoles su impresión general con cada versión, las ventajas, desventajas de cada una y la versión que preferían. Sus datos recolectados tanto en video como en los cuestionarios y la entrevista se analizaron bajo una óptica cuantitativa, aplicando análisis estadístico (como el de covarianza unitaria ANCOVA) a sus datos para obtener una visión cuantificada sobre la diferencia entre estas interfaces.

Los resultados sobre esta investigación arrojaron, en cuestión a la entrevista, que la mayoría de los participantes prefirió la versión TUI a la GUI dado los siguientes factores “... (1) permite la interacción física (2) proporciona una rica retroalimentación (3) produce altos niveles de realismo -propiedades que hacen que la versión TUI sea estimulante y agradable” (Zuckerman y Gal-Oz, 2013; p. 818). En cuanto al rendimiento de estas dos interfaces, la TUI y la GUI compartían una cercana equivalencia en sus resultados, pero se percibió a la TUI como inferior en cuanto a una de las mediciones, la usabilidad.

Tanto la estructura de la tarea y los resultados obtenidos son de interés para el desarrollo de esta investigación, dado que ofrecen puntos de referencia para el planteamiento de la actividad a nivel metodológico. Además, se plantea aspectos relevantes de la

experiencia de usuario, a través de sus resultados, para pensar en el diseño / integración de la TUI -Makey Makey- a la actividad.

Para finalizar este marco teórico, se destaca que proporciona tanto perspectivas conceptuales como prácticas para el desarrollo de actividades en las que el Makey Makey, la TUI que se ha elegido para este trabajo, pueda aportar en los procesos de exploración conjuntamente que hacen los niños. Además, ofrecen consideraciones importantes y elementos teóricos y prácticos en varios aspectos, como el planteamiento de la actividad y la importancia de los artefactos en la misma; el pensar en la experiencia de usuario, las narrativas y sus posibilidades de comprender los procesos de los sujetos; desde el trabajo colaborativo, comunicativo; elementos a tener en cuenta para plantear el diseño metodológico y las ruta de análisis, las cuales son importantes para observar y caracterizar los procesos de los niños al momento de explorar conjuntamente el dispositivo seleccionado.

4. Metodología

4.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio de caso de tipo exploratorio-descriptivo para conocer y examinar las características del fenómeno de interés (Ramos-Galarza, 2020), es decir, los procesos de exploración conjunta en la actividad realizada con el Makey Makey. La investigación está enmarcada en un enfoque cualitativo, el cual permite “comprender y profundizar los fenómenos, analizándolos desde el punto de vista de los participantes en su ambiente y en relación con los aspectos que los rodean” (Guerrero Bejarano, 2016, p. 3).

El proyecto tiene una visión interdisciplinaria entre psicología e ingeniería, dado que aborda el diseño y desarrollo de un sistema Hardware-Software que se implementa en la actividad propuesta a los niños, con el propósito de responder cómo es el proceso de exploración conjunta con el uso de una Interfaz Tangible de Usuario-Makey Makey- en un escenario ficcional.

4.2 Participantes

Los participantes de esta investigación fueron un grupo de tres niños, con edades entre los 9 y los 12 años, que trabajaron colaborativamente en una actividad de exploración conjunta. Se escogieron estas edades porque los participantes ya tienen un acercamiento a la tecnología y dispositivos electrónicos, que se evidenció, en primer lugar, en el uso de estos equipos para participar en clases virtuales durante la Pandemia de COVID 19, momento en el que se desarrolla la investigación. En segundo lugar, en su gusto por los videojuegos, tales como, Pokémon, Roblox, Free Fire, Minecraft, Among us, entre otros.

Otro criterio para elegir a los participantes, dado el momento de las restricciones de aislamiento del COVID 19 y el estallido social en que se desarrolló la investigación, fue la

cercanía de sus residencias y que ya compartieran tiempo de juego juntos, por lo cual no implicaba un riesgo adicional de contagio, los tres son amigos de barrio. En la tabla 2, se describen los datos generales de los participantes: nombres ficticios, género, edades, acceso a dispositivos electrónicos, acceso a internet, grado escolar y modalidad de estudio en la pandemia.

Tabla 2.

Datos generales de los participantes

Nombre completo	Edad (años)	Género	Grado escolar	Modalidad de estudio por Pandemia	Acceso a Dispositivos Electrónicos	Acceso a internet en Casa
Manuel	9 años	Masculino	4	Virtual	Computador Portátil, Celular Inteligente, Tablet	Si
Cristian	11 años	Masculino	6	Virtual	Computador de mesa, Nintendo Switch, Xbox, Celular inteligente	Si
Santiago	12 años	Masculino	4	Virtual	Computador Portátil, Celular Inteligente	Si

4.3 Taller “Explorando lo Desconocido”

En esta investigación se diseñó una actividad semiestructurada titulada “Explorando lo Desconocido” que tiene como propósito la exploración por parte de los niños de un objeto particular llamado "Objeto Extraño". La experiencia abarca una duración de 3 encuentros de aproximadamente una hora y media a dos horas cada uno. Para el planteamiento del taller se utilizaron los siguientes criterios: 1) el uso de tecnologías tangibles que permita la interacción física que genere una retroalimentación, y la construcción propia del software para la creación de historias entre niños (Zuckerman y Gal-Oz,2013; Baranauskas y Posada, 2017); 2) el uso de modelos de educación basadas en narrativas digitales que permiten reconocer la voz del estudiante a través de la escritura y la construcción de contenidos digitales en el contexto educativo en niños (O’Byrne et al., 2018); 3) la construcción del taller y su respectivo artefacto, el “Objeto Extraño”, está inmerso en un enigma dentro de un escenario ficcional que incentiva a los niños a explorarlo y formular sus respuestas; 4) el taller debe permitir una exploración adaptada a las interacciones y motivaciones de los niños; 5) para la construcción del “Objeto Extraño” se consideró que sea económicamente viable, usando materiales livianos de fácil manipulación por parte de los niños y que no implique un riesgo en su integridad.

Teniendo presente lo anterior, se desarrolló un prototipo del taller que abarcó: 1) A nivel de Software, una aplicación que permite detectar algunas acciones del Makey Makey, pero que esta pueda ir contando una historia a través de diferentes secuencias de pantallas y que al final de cada secuencia muestre un desafío con el "Objeto Extraño" (unir dos extremos, crear un dispositivo nuevo para hacer un puente entre dos) para ir avanzando en la historia; 2) en cuanto al Hardware se pensó que el Makey Makey estuviera contenido en una caja que tuviera algunas aberturas para conectar cables; 3) la creación de una historia que propone un

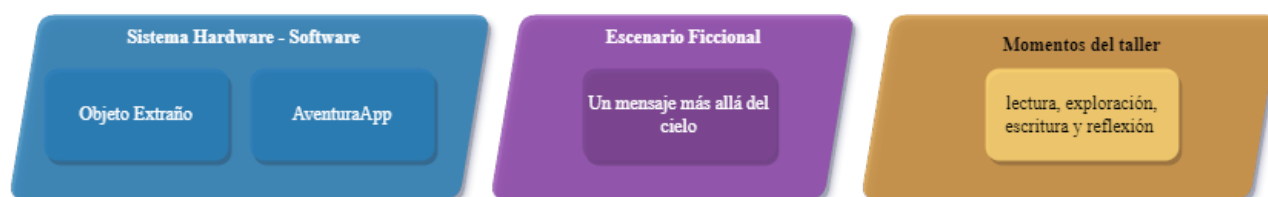
marco ficcional desplegado a través de diferentes recursos semióticos; 4) con respecto a la estructura de la propuesta se plantearon 5 momentos de interés: lectura de un cuento de aventuras, lectura de los registros hechos en encuentros anteriores, exploración, escritura de lo vivido y reflexiones para cierre.

Con este primer planteamiento de la actividad, se realizó una prueba de concepto en el grupo de Investigación Lenguaje, Cognición y Educación, que consistió en la evaluación de la estructura del taller y el sistema de Hardware y Software desarrollado por parte de expertos en intervención con niños. Se realizó de forma virtual debido a las restricciones de la emergencia sanitaria. Esta prueba permitió reconocer aspectos a mejorar, tales como: A) la actividad debe estar en consonancia con el carácter dinámico del proceso de exploración de los niños; B) el diseño de la estructura que contiene al Makey Makey debe incentivar su exploración, su forma debe ser enigmática para los niños; C) el escenario ficcional debe posibilitar las diferentes interpretaciones de los niños sobre el "Objeto Extraño" y también permitir su decisión sobre la ruta de exploración.

Con la retroalimentación recibida, se ajustaron y desarrollaron los componentes claves para la actividad “Explorando lo Desconocido” (ver Figura f.), los cuales son: 1) El sistema Hardware-Software compuesto por el "Objeto Extraño" y la aplicación AventurApp que permite capturar y procesar las acciones de los niños; 2) una estructura modular adaptable al proceso de exploración de los niños (momentos del taller para *lectura, escritura, exploración y reflexiones*); y 3) Un escenario ficcional que contiene una historia sobre los orígenes y enigmas del "Objeto Extraño", que se ha nombrado “Un mensaje más allá del cielo”.

Figura 8.

Componentes de la propuesta del taller “Explorando lo Desconocido”



4.3.1 Sistema Hardware - Software.

Este sistema está compuesto por 2 componentes principales, el primero, con respecto al Hardware, es el "**Objeto Extraño**", estructura construida específicamente para usar el Makey Makey y así incluirlo dentro del escenario ficcional creado para la actividad. Se fabricó con cajas de cartón y plástico reciclado, las cuales forman una “L” invertida (ver Figura 9). Se tomó como referencia de diseño al mini submarino Triton 3300 (Ver Anexo A), una nave de exploración submarina, aunque plasmado de manera abstracta para que no fuera reconocible a simple vista y representara un enigma.

En varias secciones de la estructura del “Objeto Extraño” se encuentran 7 delgados cilindros de cobre que sobresalen de su forma. Estos cilindros son puntos de conexión (de ahora en adelante llamados *entradas de señal*) que conectan internamente con el Makey Makey a través de diferentes cables (Ver Figura 9-A y C), las cuales tienen dos clasificaciones:

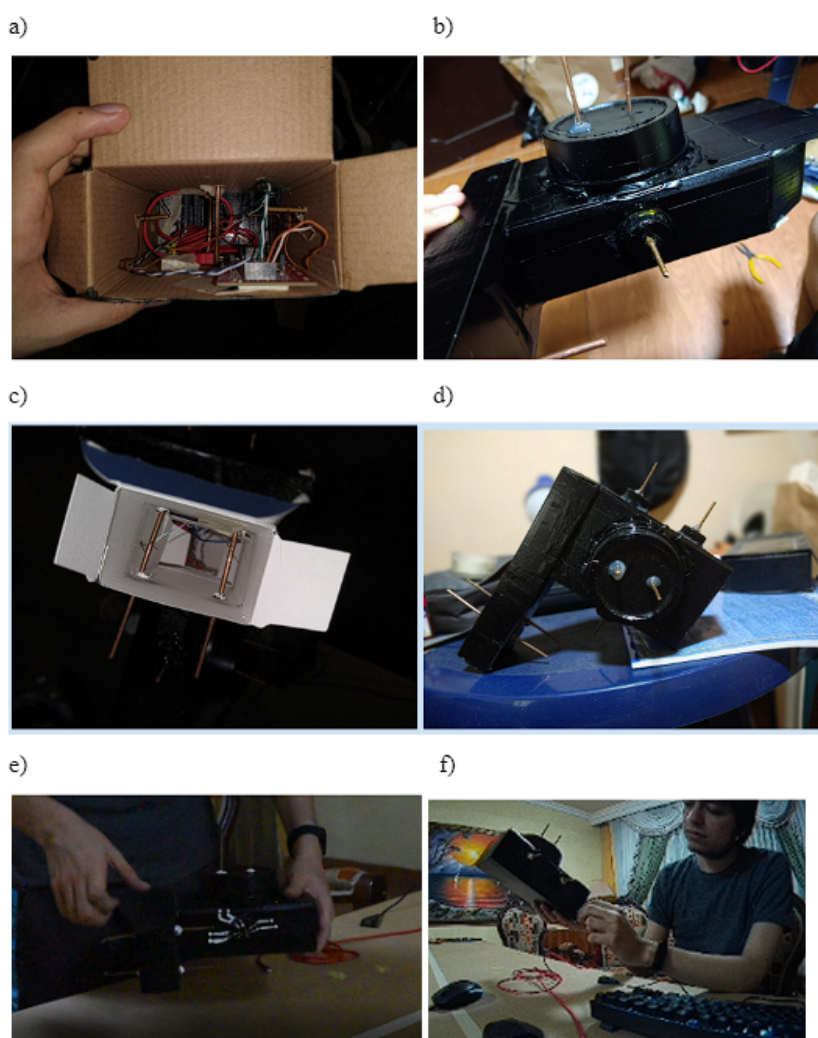
- ❖ **Entrada de señal para datos:** se encargan de detectar un cierre de circuito hecho por los niños cuando unen los cables a través de algún material conductor de corriente (sea el cuerpo humano, el agua, el aluminio, etc.), enviando una señal desde el Makey Makey hasta el computador (en código ASCII) para que este ejerza una acción sobre

el software creado. Las entradas se encuentran repartidas en parejas y cada una representa una tecla, las cuales son A, W, S, D, F y G. (Ver Figura 9-D)

- ❖ **Entrada de señal tierra:** es la única entrada que cierra el circuito y que permite enviar la señal al computador. Para enviar los datos es necesario que esta entrada esté conectada con alguna de las entradas de señal para datos. La conexión se realiza por medio de un objeto conductor. (Ver Figura 9- B y E)

Figura 9.

El "Objeto Extraño" desde diferentes perspectivas.



Nota: a) vista interna; b) vista frontal; c) vista frontal interna; d) vista superior; e) vista frontal con pistas, en color blanco, de cómo conectarlo; f) vista trasera para conectarlo.

La unión entre el "Objeto Extraño" y el computador se da a través de un cable magnético USB-C, que permite a los niños un manejo simple de conexión y desconexión por uno de los lados (ver Figura 9-F). Dicho cable se debe conectar en la parte de la intersección de la L invertida de la estructura, donde había un pequeño óvalo imantado que permitía conectarse con este cable fácilmente.

El funcionamiento del "Objeto Extraño" se basa en el mismo principio que rige el Makey Makey, “cerrar el circuito” con algún material conductor de corriente para enviar la señal al computador. Se dibujaron líneas, tipo flechas, con pintura blanca (ver Figura 9-E) como pistas para que los niños en su exploración, intenten unir las entradas de señal de datos con la de tierra y así cerrar el circuito.

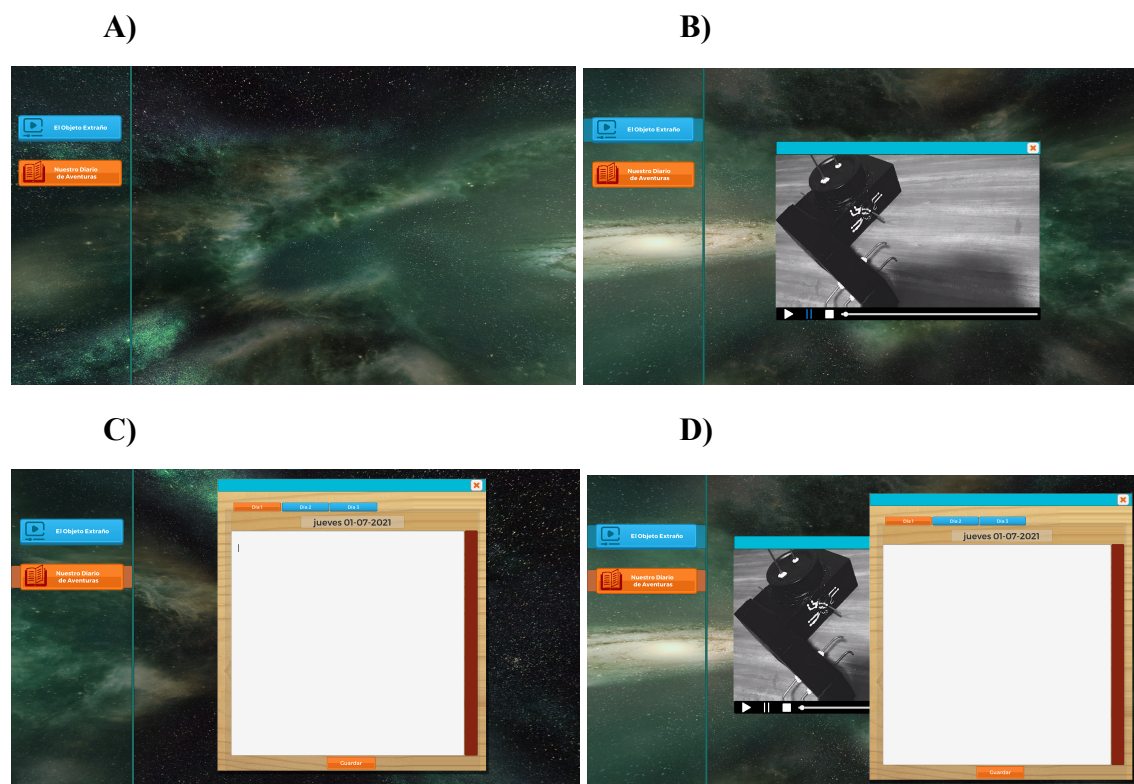
El segundo componente, referente al Software, es una aplicación denominada **AventurApp**, la cual permitió la detección de las conexiones que los niños hacían con el "Objeto Extraño" / Makey Makey. Este programa fue realizado con el motor de videojuegos Unity 3D versión 2019.3.5f1. Esta aplicación permite procesar las señales del "Objeto Extraño" para así desplegar la retroalimentación a los niños sobre sus acciones a través de un sonido para cada entrada de señal de datos, de su interfaz al desplegar un video sobre el "Objeto Extraño" y de una ventana para que los niños puedan escribir. Se realizaron wireframes¹⁰ (ver Anexo B) para planear la arquitectura de información y la distribución de las opciones presentes en la aplicación. La interfaz final de AventurApp es construida con fondos (o Skymaps), componentes gráficos (como botones, punteros y logos) y sonidos de ambiente de acceso gratuito. Esta versión de la interfaz contó con un panel en la parte izquierda para las opciones de: a) “Diario de aventura” que permite desplegar una ventana

¹⁰ Los Wireframes son “una ilustración en dos dimensiones de la interfaz de una página que se centra específicamente en la distribución del espacio y la priorización de contenidos, las funcionalidades disponibles, y comportamientos esperados” (Murillo, 2015).

para escribir con forma de diario; y b) “el "Objeto Extraño"” (ver Figura 10-B) que es la ventana que despliega un video dando información del mismo.

Figura 10.

Interfaz de la aplicación “AventurApp”



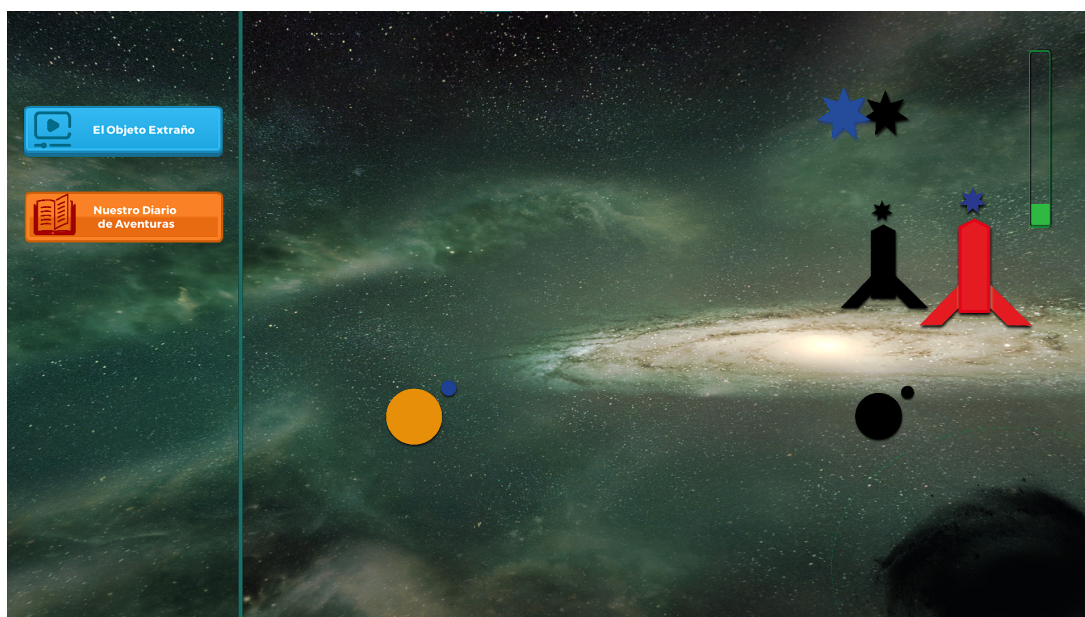
***Nota:** A) la interfaz cuando se inicia la exploración; B) la interfaz cuando está abierto el video; C) cuando van a escribir el Diario de Aventuras y; D) forma de visualizar las ventanas, las cuales pueden moverse entre ellas.*

La aplicación contó con el **Juego de Figuras** (ver Figura 11), un minijuego oculto dentro de AventurApp que consiste en usar el "Objeto Extraño" para cambiar el tamaño de 3 figuras que aparecen en el lado izquierdo de la pantalla y se mueven hacia la derecha, hasta el punto de acoplarse con sus respectivas siluetas, las cuales ayudan a marcar el tamaño requerido de cada figura. **El juego** se activa cuando los niños mandan muchas señales constantemente con el "Objeto Extraño" / Makey Makey. Cuando los niños aciertan en identificar el tamaño de la figura, se llena una barra de color verde, y cuando fallan las

figuras caen a una esquina representada con un agujero negro y las desaparece sin sumar avances a la barra. Este juego es una forma de probar el dominio que tienen los niños sobre el uso del Makey Makey como un control. Además, dado que el juego implica hacer puntos para superar el desafío, fomenta nuevos retos a los niños en su interacción con el computador y demás objetos mediadores.

Figura 11.

Juego de Figuras



Además, se construyó otro programa externo, con nombre clave “AventuraApp_Node.js”, hecho en JavaScripts para Node.js. Este programa permite leer la conexión USB del "Objeto Extraño" y el computador para realizar acciones en AventuraApp. Este programa externo siempre debía ejecutarse antes de iniciar la aplicación principal. Este software permitió realizar otras funciones en la interfaz de AventuraApp, enfocadas a la inmersión al momento de explorar el "Objeto Extraño", tales como: la funcionalidad de mover el fondo de pantalla (Skymap) cuando conectan o desconectan el "Objeto Extraño", develar la interfaz cuando lo conectan por primera vez en cada encuentro (el programa inicia

con una pantalla en negro y luego se desvanece al conectarse) y reproducir sonidos cuando los niños hagan un contacto que permita enviar una señal al computador.

También se contó con insumos adicionales en el taller, los cuales fueron seleccionados por sus capacidades conductoras, su fácil acople con las funciones del Makey Makey y su sencilla forma de ser moldeados a las necesidades de los participantes. Los siguientes insumos fueron elegidos: cinta de enmascarar, cinta de aluminio (conductora de corriente), 50 unidades de cables para protoboard¹¹, 5 cajas de cartón pequeñas (no mayores a 20 cm x 20 cm x 20 cm)¹², 5 cables tipo caimán, 2 metros de cable de par entrelazado, 2 unidades de plastilina Play Doh! (conductoras de corriente), un rollo de aluminio de cocina, mesa con recubrimiento de papel craft para rayar y un par de tijeras para niños.

4.3.2 Escenario Ficcional

El enigma del "Objeto Extraño" y el contenido creado para AventurApp se encuentra inmerso en una historia creada para esta investigación, la cual se llama "Un Mensaje Más Allá del Cielo". Esta historia cuenta como un grupo de niños, llamados Rosetta, Adil y Mike, logran recuperar los restos de una estrella que previamente vieron caer en un bosque donde se encontraban reunidos. Ellos recogen todo lo que pueden y lo llevan a un taller abandonado para explorar dichos restos. Recuperan un cable y un objeto liviano. Ellos intentan varias cosas para saber cómo funciona, pero no logran avances. Ellos deciden grabar un mensaje para invitar a futuros niños a ayudar a resolver el desafío del "Objeto Extraño" y continuar con la exploración que ellos emprendieron, y así poder saber qué es y cómo funciona.

Durante su exploración, los niños accedieron a esta historia por medio del video que explica el mensaje de los niños y cómo encontraron el "Objeto Extraño".

¹¹ Este material se entregó a partir del segundo encuentro

¹² Este material se entregó a partir del tercer encuentro

4.3.3 Momentos del taller

Son los momentos contemplados en el taller. Estos momentos son modulares, y permiten organizarse según la dinámica particular del grupo. Se conforman 4 momentos principales, correspondientes a:

- **Momento de lectura:** Se invitó a los niños a leer los inventos en el cuento “El Diario del Capitán Arsenio”, en el cual, a través de narraciones cortas e ilustraciones, se narran las aventuras que vive este personaje en la creación de distintos inventos, así como también, la forma en que fueron documentados, contruidos y probados. se seleccionan algunos . Se seleccionan los siguientes inventos para narrar a los niños al inicio de los encuentros: 1) Sacarcopchoptero; 2) Motocanario; 3) Hamstertronic. Además, desde el segundo encuentro, se leyó el Diario de Aventuras que se crea con los niños en el espacio de escritura.
- **Momento de exploración del "Objeto Extraño":** Los niños exploraron el "Objeto Extraño" y sus relaciones con otros objetos para conocer su funcionamiento. Además, cumplen desafíos de los encuentros con respecto al uso del “Objeto Extraño” propuestos por el investigador, los cuales son: A) descubrir si se puede conectar el "Objeto Extraño" con algo; B) descubrir cómo enviar señales al computador con el "Objeto Extraño"; C) construir un mando de control con el "Objeto Extraño"; D) hacer un nuevo "Objeto Extraño" con los materiales disponibles; E) construir una máquina musical usando el "Objeto Extraño" (este último quedó opcional y los niños no llegaron a realizarlo).
- **Momento de escritura:** Los niños construyeron el Diario de Aventuras, en el que registran las acciones, los momentos y la información que consideren relevantes para recordar sus experiencias y aventuras.

- **Espacio de Reflexiones:** Los niños dialogaron con el investigador sobre sus experiencias durante el encuentro y compartieron sus apreciaciones sobre la experiencia en cada encuentro.

A continuación, en la Tabla 3, se amplía el desarrollo de cada uno de los momentos referidos por parte de los niños durante la actividad.

Tabla 3.

Organización de los encuentros

Encuentros / Momentos	Momento de Lectura	Momento de exploración del Objeto Extraño	Momento de Escritura	Momento de Reflexiones
Encuentro Día 1 ¹³	Lectura del cuento, introducción y lectura del invento Sacacorchopeter o.	Revelación del objeto extraño. Desafío en la exploración: Descubrir si se puede conectar el "Objeto Extraño" con algo; Descubrir cómo enviar señales al computador con el "Objeto Extraño"/ Makey Makey;	Escritura de lo vivido en el primer encuentro	Espacio de reflexión sobre el primer encuentro del taller.
Encuentro Día 2	Lectura del cuento, invento Motocanario. Lectura del Diario de Aventuras del primer encuentro.	Entrega de materiales (cables para protoboard) Desafío en la exploración: Construir un mando de control con el "Objeto Extraño" / Makey Makey;	Escritura de lo vivido en el segundo encuentro	Espacio de reflexión sobre el segundo encuentro del taller.
Encuentro Día 3	Lectura del invento Hamstertronic y	Entrega de materiales, cajas de cartón.	Escritura de lo vivido en	Espacio de reflexión sobre el último

¹³ En el primer día, se hizo un momento de bienvenida para la presentación de los niños en el taller.

Encuentros / Momentos	Momento de Lectura	Momento de exploración del Objeto Extraño	Momento de Escritura	Momento de Reflexiones
	lectura del final del cuento. Lectura del Diario de Aventuras del segundo día.	Desafío en la exploración: Hacer un nuevo "Objeto Extraño" con los materiales disponibles.	el tercer día	encuentro del taller.

4.4 Consideraciones éticas

Se tomó en cuenta el deseo de participación de los niños, expresado en su asentimiento informado y se contó con el consentimiento informado de sus padres para participar en el taller, según lo estipulado por la Ley 1090 de 2006 sobre el ejercicio profesional del psicólogo (ver Anexo C y D).

Se notificó a los niños que en todo momento el uso de tapabocas era obligatorio durante del taller, para seguir con las medidas de bioseguridad derivadas de la emergencia sanitaria de COVID-19 que estaban vigentes al momento de la investigación. Además, el espacio donde se realizó el taller contó con entradas de aire para una mejor ventilación, como también se tuvo a disposición de los niños jabón, y alcohol para su uso.

4.5 Registro de las Informaciones

Se registraron las interacciones de los niños durante la actividad.

- Acciones y discursos producidos por todos los participantes en la actividad propuesta, desde la forma en cómo operan el “Objeto Extraño” / Makey Makey, la forma en que se expresaron e interactuaron en toda la actividad, hasta las reflexiones que hicieron al final de la actividad.

- Acciones hechas en el computador, como la escritura del Diario de Aventuras, la exploración y el uso que hicieron los niños con la interfaz del programa “AventurApp”.

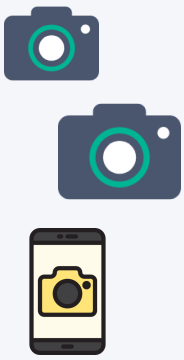
Además, siguiendo recomendaciones de Yin (2006) sobre la importancia de tener varias fuentes de información para que sea un buen estudio de caso, se usaron las siguientes técnicas de recolección de información: 1) registro digital del Diario de Aventuras; 2) registro de video de la actividad y; 3) observación directa a través de una bitácora de la actividad.

Con respecto a las herramientas de recolección, en cada encuentro se dispuso de los siguientes componentes para la ejecución y captura de datos proporcionados por los niños. En la siguiente tabla se presenta la lista de las herramientas utilizadas.

Tabla 4.

Herramientas utilizadas para la recolección de información

<i>Dispositivo Utilizado</i>	<i>Descripción</i>
 Un Computador	● Capaz de ejecutar los programas desarrollados y visualizarlos a través de un monitor de 24 pulgadas, con resolución Full HD. ● El Software OBS Studio de captura de pantalla para grabar todo lo que hicieron los niños en el computador y sus expresiones a través de la cámara Web.
  Teclado y Mouse	● Se usó para interactuar con la interfaz de la aplicación AventurApp y poder escribir el Diario de Aventuras.

<i>Dispositivo Utilizado</i>	<i>Descripción</i>
 3 cámaras de grabación	• Una cámara Web (#1) que grabó con el software de grabación las acciones que hicieron los niños cerca del computador. • Una cámara externa (#2) que grabó, en una vista general, las acciones de los niños en el espacio de trabajo. • Adicionalmente, se usó una cámara más de un teléfono inteligente (#3) como respaldo.
 2 micrófonos externos	• Uno de ellos estuvo conectado a una interfaz de sonido y al computador que ayudó a grabar el audio del encuentro. Se complementó con el uso del programa de grabación de pantalla. El otro fue conectado por USB y complementa la captura de voz de los niños en el taller.

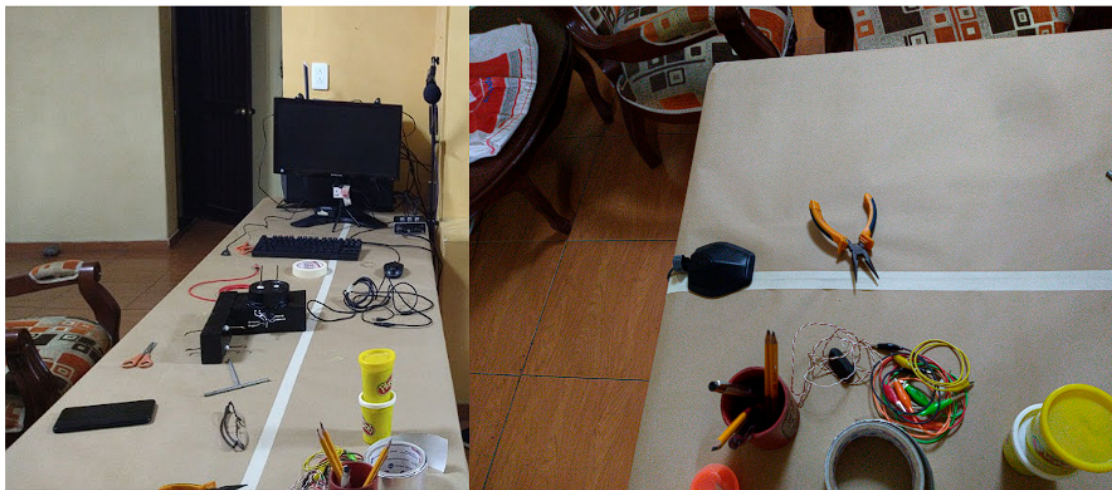
Se priorizó para hacer las transcripciones la grabación realizada con el programa OBS Studio, cuando se requería para mejorar la legibilidad de audio o visualizar mejor los gestos de los niños, se utilizaron las otras dos fuentes de video. Para la transcripción de los videos y organizar los datos se contó con un protocolo de transcripción, que se puede consultar en el Anexo E.¹⁴

A continuación, en la Figura 12 se muestran los diagramas de los elementos que componen el montaje final del espacio para el taller. En el Anexo F se presenta un diagrama de componentes y sus conexiones generales.

¹⁴ Se extiende el Agradecimiento a las estudiantes de psicología que colaboraron con la transcripción: Mónica Guerrero y Ana María Montoya por su apoyo.

Figura 12.

Espacio de trabajo para el taller “Explorando lo Desconocido”, se encuentra la mesa de trabajo con algunos de los elementos, el Objeto Extraño y el montaje de los dispositivos de captura de audio



4.5 Análisis de las informaciones

El análisis de las informaciones se enmarca desde la perspectiva cualitativa que consiste en la recepción de datos no estructurados, a los cuales el investigador les proporciona una estructura (Hernández-Sampieri, Fernández, y Batista, 2014). Se plantean tres categorías para el análisis que permiten profundizar en el proceso de exploración de los niños en la actividad planteada.

Tabla 5.

Categorías de análisis e indicadores para el análisis del corpus.

#	Nombre de la Categoría	Descripción	Indicadores
1	Anticipación del funcionamiento de la TUI ("Objeto Extraño" / Makey Makey)	Son los discursos y demostraciones (orales, gestuales y escritas) en cuanto a las anticipaciones de los niños, con respecto al entendimiento de cómo funcionará el objeto observado ("Objeto Extraño" / Makey Makey). Los discursos y demostraciones predicen acciones futuras que pueden ser puestas a prueba o serán apoyadas por otros para ser comprobadas.	1) Expresiones que den cuenta de anticipación sobre cómo funcionará el "Objeto Extraño" / Makey Makey (¿Qué podrían hacer con él?) 2) Anticipación sobre posibles usos del "Objeto Extraño"/Makey Makey -ventajas, riesgos, aplicaciones- (¿para qué servirá?)
2	Valoraciones que hacen los niños	Son discursos que reflejan el valor y el significado que dan los niños a la actividad, con respecto a la exploración que hacen del "Objeto Extraño"/Makey Makey y los demás elementos disponibles para su uso.	1) Valoraciones sobre las cualidades que se le atribuyen o infieren sobre el "Objeto Extraño"/Makey Makey (¿Cómo evalúan al "Objeto Extraño" / Makey Makey?) 2) Valoraciones sobre la experiencia de uso del "Objeto Extraño"/Makey Makey por parte de los niños en la actividad. Esto incluye las evaluaciones, la reverberación de pensamientos que son explicitados en el discurso, los énfasis que realicen o las expresiones gestuales de sus emociones. (¿Cómo evalúan la propia experiencia

#	Nombre de la Categoría	Descripción	Indicadores
			[individual o colectiva] al usar el "Objeto Extraño"/Makey Makey?)
3	Explicaciones sobre el "Objeto Extraño" (Makey Makey), otros objetos y la actividad.	Son discursos de los niños que hacen alusión a la comprensión concreta de cómo funcionó el objeto observado, ya sea el "Objeto Extraño" / Makey Makey u otros objetos relacionados; y cómo se desarrolló la actividad. Esos enunciados denotan un saber, un conocimiento previo de los niños hacia lo que observan, actualizando experiencias pasadas que les sirva de referente para interpretar la experiencia actual.	1) Explicaciones sobre cómo funcionó el "Objeto Extraño"/Makey Makey (¿Cómo funciona el "Objeto Extraño"/ Makey Makey y por qué funciona de esa manera?) 2) Explicaciones que retomen experiencias pasadas para explicar una acción que esté relacionada con el uso del "Objeto Extraño" / Makey Makey o con la actividad realizada, se pueden presentar analogías o comparaciones con otros objetos en la actividad. (¿Qué tipo de objeto es el "Objeto Extraño"/Makey Makey?

El corpus cuenta con 4 horas y 44 minutos de grabación en video de la cámara principal, más notas escritas que el investigador realizó después de cada encuentro del taller. Para el análisis se utiliza los datos de grabación como fuente principal, y se complementa con las notas anteriormente mencionadas. Ahora bien, el análisis se inicia con una descripción de cada encuentro, luego se identifican episodios de interacción. Estos episodios son unidades más pequeñas que permiten segmentar el corpus para su análisis, se distinguen los momentos de lectura, de exploración, de escritura del diario y de reflexión que componen la actividad. Luego, se seleccionaron para cada encuentro los episodios de mayor interés para la investigación, en los cuales se evidencia las categorías planteadas para su respectivo análisis. Para realizar esto se ha utilizado la herramienta de análisis de la tabla 6.

Tabla 6.

Herramienta para el análisis de los episodios de interés en la investigación

#	Tiempo completo del episodio de la sesión	Secuencia de tiempo en el video		Turnos de habla contemplados en la transcripción del episodio P#				Categorías de análisis			Comentarios Analíticos
	Duración del episodio	Minuto de inicio	Minuto final de video	Primer turno		Último turno		Anticipación del funcionamiento de la TUI-Makey Makey-	Valoraciones que hacen los niños	Explicaciones sobre el "Objeto Extraño" (Makey Makey), otros objetos y la actividad.	
				Cantidad total de turnos de habla							
	Momentos de interacción en el episodio										
	Tiempo Inicio	Tiempo Final	Duración de cada turno (en min)	Turnos de habla		Cantidad de turnos de habla por episodio	Transcripción de los turnos de habla				
Turno Inicial				Turno Final							

5. Análisis de los resultados

Los resultados de la investigación se presentan en tres apartados. En el primero, se describe brevemente cada uno de los encuentros en los que participaron los niños, para tener una visión global de las experiencias del taller. En el segundo apartado, se presentan los episodios seleccionados en cada encuentro, el análisis de los episodios más significativos para la investigación. Estos dos primeros apartados dan respuesta al primer y segundo objetivo específico. En el tercer apartado se realiza un análisis global del proceso de exploración conjunta de los niños, focalizado en las interacciones entre los niños, la TUI -Makey Makey- y los objetos mediadores en la actividad, respondiendo al tercer objetivo específico.

5.1 Síntesis de los encuentros del taller “Explorando lo Desconocido”

5.1.1 Encuentro del Día 1, Presentación del "Objeto Extraño" y descubrimiento del Makey Makey.

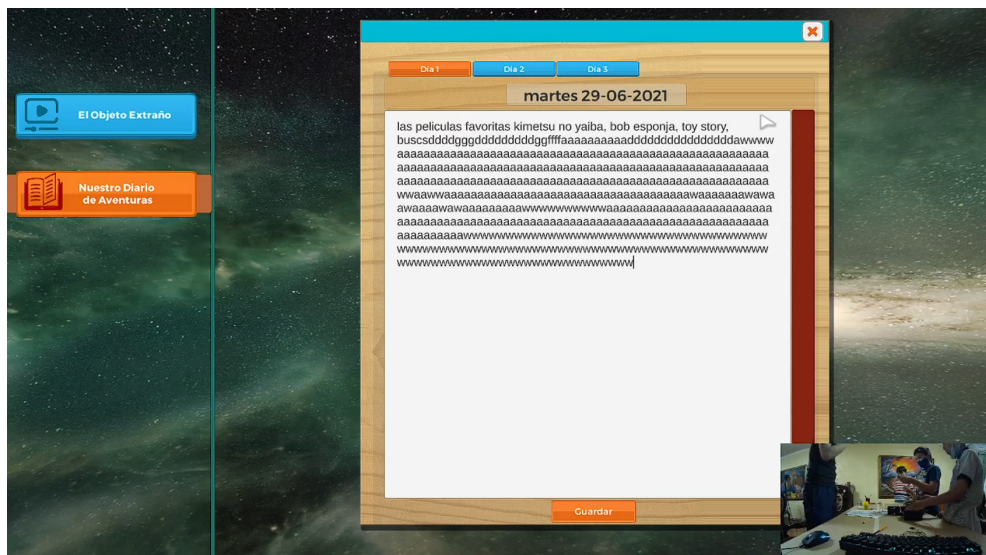
En el primer encuentro se inicia con la presentación de los niños participantes y el investigador. Los niños expresaron la curiosidad que sentían y su deseo de iniciar el taller. Se dio paso al *momento de lectura* del cuento “El Diario del Capitán Arsenio”, durante el cual se realizan preguntas movilizadoras para promover la participación de los niños, tales como: “¿Han deseado volar?”. El invento elegido para leer en este primer encuentro es *el motocanario*. Se les entrega a los niños la imagen de dicho invento para que expresaran sus ideas sobre este. Luego, uno de los niños, Manuel, lee la narración sobre la prueba del invento, acompañándola con una dramatización en sus expresiones.

Después se pasa al momento de la exploración conjunta con los niños, se les presenta el “Objeto Extraño” para explorarlo. Desde un principio los niños intentan averiguar qué es lo que ven, se paran y se acercan a manipularlo. Se observa temor, en un inicio, para manipular el dispositivo. Se les indica que pueden usar lo que viene con el objeto extraño (el cable magnético USB-C) y los demás objetos disponibles en la mesa (los insumos seleccionados para el taller). Los niños toman el cable e intentan identificar si reconocen algún componente del “Objeto Extraño”. Cristian cree reconocer el puerto del “Objeto Extraño” como uno de tipo HDMI, prueba conectando con el cable rojo y luego conecta la otra entrada al computador por medio de un puerto USB. Esto conlleva a activar la pantalla, desplegando la interfaz de AventurApp.

En este punto los niños tienen dos frentes para explorar, la parte virtual del programa AventurApp y la parte tangible, el “Objeto Extraño”. Los niños se las reparten y exploran, iniciando con el software y luego con el “Objeto Extraño”. En su exploración logran desplegar y ver el video del “Objeto Extraño”, abrir la interfaz de escritura y conectar, en las entradas de señal y de Tierra, algunos objetos para enviar varias señales al computador, un ejemplo de ello puede verse en la siguiente imagen.

Figura 13.

Los niños exploran las posibilidades del Objeto Extraño y envían señales a la interfaz de escritura



En un momento de su exploración, uno de los niños, al intentar conectar un nuevo objeto, hace que la entrada de señal a Tierra se suelte del “Objeto Extraño”, ocasionando que deje de funcionar, por ende, los niños decidieron desarmarlo para ver lo que hay adentro. Ellos, con ayuda del investigador, descubren el Makey Makey, y este se convierte en el nuevo objeto de exploración. Los niños conectan el Makey Makey y logran enviar más señales al computador.

Luego de explorar el Makey Makey e identificar parte de sus capacidades, se pasa al *momento de escritura* en el *Diario de Aventuras*, invitando a los niños a escribir lo que hicieron y descubrieron del “Objeto Extraño” y el Makey Makey, y sobre lo que compartieron durante la experiencia. Uno de los niños, Manuel, es el encargado de escribir las ideas del grupo. Cuando se termina de registrar los aportes de todos, se pasa al *momento de reflexión* donde los niños expresan su gusto por la actividad y al mismo tiempo deciden seguir intentando conectar más cosas al Makey Makey, como también, usar plastilina para construir sus propios objetos.

El investigador, al ver la curiosidad de los niños, los acompaña en la exploración de una nueva funcionalidad de *AventurApp* con el Makey Makey, para mostrarles que el cuerpo es también un conductor de corriente, y por ende, sirve como medio para enviar órdenes del Makey Makey al computador. En esta última dinámica se activan las figuras de una estrella y de un cohete en la pantalla y se escuchan unas tonalidades producidas por dichas figuras. Todo esto queda como un acto provocador para el siguiente encuentro.

5.1.2 Encuentro del Día 2, Explorando y construyendo con el Makey Makey.

En el segundo encuentro del taller, se inicia con la lectura del segundo invento del Capitán Arsenio, el “Sacacorchóptero”. Los niños se organizaron en dos grupos para leer este invento: Santiago con el investigador y Cristian con Manuel.

Luego se pasa al momento de exploración. Los niños conectan rápidamente el dispositivo para iniciar el programa y abren las interfaces de video del “Objeto Extraño” (por un breve momento) y la de escritura. Esta última la usan para ver lo que se tiene previamente anotado para explorar el Makey Makey. Después se les entrega a los niños un nuevo insumo (cables de protoboard) y se les propuso el desafío de construir un control que use el Makey Makey para conectarlo con el computador. Santiago y Manuel deciden hacer un control del tipo *Play Station*. Cristian decide enfocarse en indagar que otras cosas hace el Makey Makey para realizar luego su control. En su proceso de construcción, los niños se reorganizan en parejas (incluyendo al investigador), se comparten insumos y herramientas para construir sus controles. Cuando los niños deciden probar los controles que crearon, usan la interfaz de escritura del Diario de Aventuras para verificar si envía señales en forma de letras. Ellos realizan varios intentos, para así ajustar y probar las conexiones que envían señales.

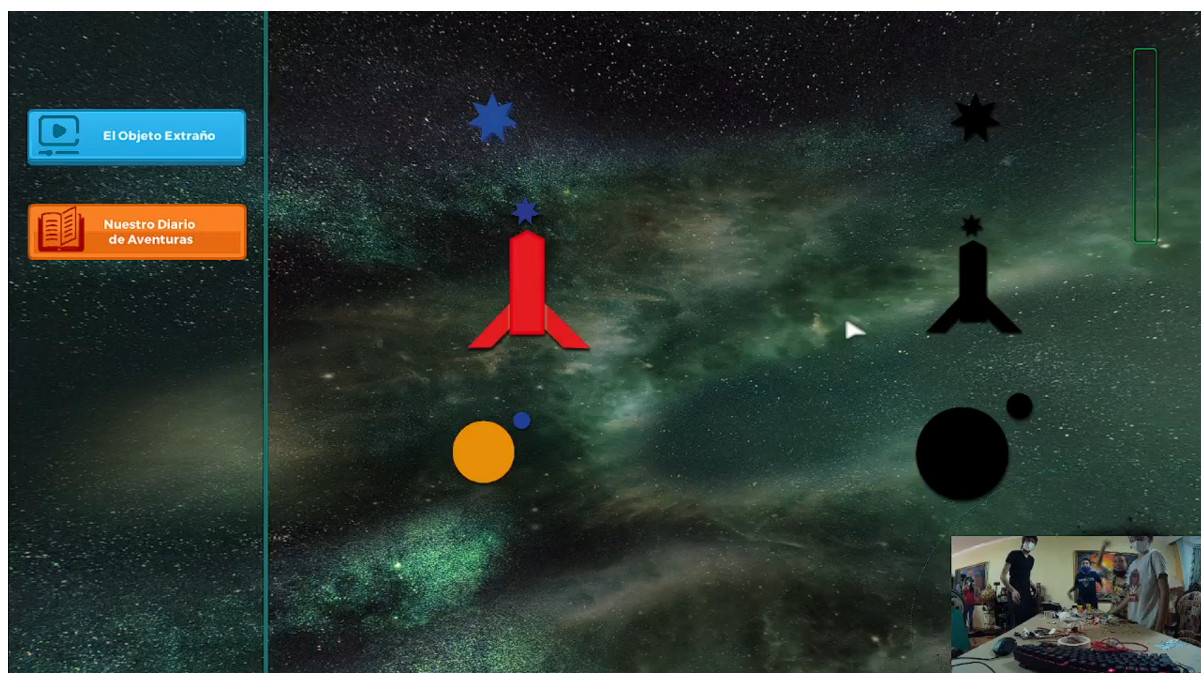
Cuando se observa que funcionan sus controles, el investigador les propone usarlos y explorar la interfaz del fondo de pantalla (Skymap de la galaxia), realizando la pregunta ¿y si

nosotros probamos la galaxia, se acuerdan de lo que antes había aparecido?; en ese momento, el investigador les recuerda a los niños que habían hecho aparecer en pantalla unas figuras de una estrella y un cohete utilizando el Makey Makey-.

En esa prueba, ellos logran activar una nueva función en la aplicación, el “Juego de Figuras” (Figura 14). Los niños intentan entender qué es y cómo funciona lo que descubrieron, así que usan sus controles para cambiar el comportamiento de las figuras; además usan sus manos para que sea un botón del control y así todos los niños puedan participar y lograr cambiar las figuras.

Figura 14.

Los niños descubren algo nuevo en la aplicación: el “Juego de Figuras”.



Los niños logran realizar cambios en los tamaños de las figuras y comienzan a sumar puntos en la barra verde, pero no logran conseguirlo porque se desactiva el juego cada cierto tiempo. Ellos lo activan varias veces y realizan varios intentos, se reorganizan entre todos para poder llenar la barra, pero no logran completarla.

Luego de los intentos se les invita a pasar al momento de escritura del Diario de Aventuras. Manuel vuelve a tener el rol de escribano del diario. Los otros niños proponen el texto para ser escrito de forma oral, así mencionan lo que han descubierto y hecho, la construcción de los controles y la espada que hace Santiago y el juego que no han “ganado”. Posteriormente, se pasa al momento de reflexión, y se habla sobre los orígenes del “Objeto Extraño”, los niños expresaron sus ideas tales como su origen viene del cielo, fue construido por alguien inteligente, es hecho para jugar, para conectarlo con el computador o hacer música. Al cierre del encuentro, los niños comparten opiniones sobre cómo se han sentido en ese día, mencionando que ha sido divertido, pasando una buena experiencia en la actividad.

5.1.3 Encuentro del Día 3, Creando un nuevo "Objeto Extraño" con el Makey Makey.

El tercer y último encuentro del taller inicia con el deseo de dos de los niños para comenzar a jugar y no realizar la lectura del último invento, el Hamstertronic. En conversación con el investigador, el grupo acuerda en que se leería el cuento y luego se continuaría la exploración. Se retoma el momento de lectura, pero dada la insistencia de Santiago y Manuel de seguir con la exploración (ver Figura 15), se decide un nuevo acuerdo para comenzar dicho momento y más tarde terminar la lectura.

Figura 15.

Momento en que los niños ejercen presión para dar inicio a la exploración



Nota: Imagen tomada desde la cámara de apoyo del taller

Luego de iniciar la exploración, se les entrega a los niños cajas de cartón de diferentes tamaños como un nuevo insumo, el cual se los invita a usar para construir un nuevo “Objeto Extraño” con las características que los niños deseen y que debe conectarse al Makey Makey para que funcione.

Los niños se reorganizan para construir su propio “Objeto Extraño”, el Investigador participa con ellos para lograrlo. Manuel vuelve a proponer trabajar nuevamente parejas, y estas se organizan así: Cristian con Manuel, y Santiago con el Investigador. En su proceso de construcción, los niños van realizando explicaciones y expresando dudas sobre cómo sería su creación, además uno de los niños, Santiago, sigue construyendo paralelamente su “espada de Minecraft” en este espacio, aunque no deseaba usarla como insumo para el nuevo “Objeto Extraño”.

Cuando los niños van terminando de construir cada módulo, se usa el computador para probarlos. Cualquier inconveniente o mal funcionamiento que detectan con sus módulos

se corrige en el momento. Además, reciben apoyo del investigador para resolver sus inquietudes. Se constituyen 3 módulos en todas las pruebas y modificaciones; uno es la “casa embrujada” de Manuel, el otro es los “cohetes tambor” del investigador y Santiago, y el “Makey Makey 2.0” de Cristian. Con estos módulos los niños proceden a unirlos para armar el nuevo “Objeto Extraño”, en lo cual también participa el investigador.

Una vez listo el nuevo “Objeto Extraño”, los niños lo prueban con el “Juego de Figuras”. En esta prueba se observa que no funciona como esperaban, dado que no pueden controlar fácilmente el tamaño de todas las figuras. Tras varios intentos probando el nuevo “Objeto Extraño” con el juego, los niños logran controlar esporádicamente el tamaño de algunas figuras, pero de manera aleatoria (unas figuras solo crecían, y otras solo se hacían más pequeñas). Se logra hacer algunos puntos en la barra verde del juego, pero los niños aún no entienden por qué su nuevo “Objeto Extraño” no controla el tamaño de todas las figuras del juego cuando tocaban alguna sección en específico de su estructura.

Después de los intentos, se pasó al momento de escritura del Diario de Aventuras para escribir sus ideas y experiencias de este último encuentro. Manuel se encarga de escribir, pero luego cede su silla al investigador porque se ha cansado. Posteriormente, se da paso al momento de reflexión, en el cual los niños comparten las experiencias de este encuentro y de todo el taller en general. Ellos mencionan que se han divertido con la exploración, construcción y en el trabajo en grupo. Luego, el investigador los invita a un nuevo momento de lectura, para terminar de leer el invento del Capitán Arsenio, y finalizan el encuentro con esta lectura.

5.2 Análisis de los episodios seleccionados en los encuentros.

Para describir el proceso de exploración y analizar las anticipaciones, las valoraciones y las explicaciones de los niños, se identifican los episodios de interacción más significativos

de cada encuentro, los cuales se presentan en la tabla 7, con el propósito de que el lector tenga una visión global del proceso.

Tabla 7.

Episodios seleccionados de cada encuentro.

Encuentro	Episodio	Descripción del episodio	Duración del episodio en tiempo y turnos de habla
Encuentro 1.	Episodio E1: Encuentro de exploración del Objeto Extraño y el Makey Makey	Este episodio se centra en la introducción del “Objeto Extraño”, las formas en cómo los niños observaron y experimentaron con este con el Software de AventurApp y cómo se experimentó con el Makey Makey.	• Abarca 42 minutos y:32 segundos:de tiempo. • 835 turnos de habla (del turno de habla 345 al 1180).
Encuentro 2.	Episodio E2: La construcción de un control para usarlo con el Makey Makey y manejar el computador (AventurApp)	Este segundo episodio se centra en el desafío de construir un control por parte de los niños, observando las formas cómo ellos se reorganizan, comparten insumos y dan explicaciones sobre cómo hacen dicho control.	• Abarca 29 minutos de tiempo. • 520 turnos de habla (del turno de habla 233 al 753).
	Episodio E3 : Descubrimiento del “Juego de Figuras”	Este tercer episodio abarca las pruebas de los controles contruidos que, posteriormente, permitieron descubrir y explorar por parte de los niños el “Juego de Figuras”, y por último se abarca la escritura del Diario de Aventuras y parte del momento de reflexión de los niños con respecto a los orígenes del “Objeto Extraño”.	• Abarca 35 minutos y 33 segundos de tiempo. • 615 turnos de habla (del turno de habla 991 al 1606).
Encuentro 3.	Episodio E4: Armando y probando el nuevo “Objeto Extraño”	Este cuarto episodio abarca el proceso de ensamble de los módulos creados por los niños, para conformar el nuevo Objeto Extraño. Y también se realiza sus respectivas pruebas con el juego de figuras. Además, se aborda el proceso de registro en el Diario de Aventuras sobre lo realizado en este último encuentro.	• Abarca 38 minutos y 8 segundos de tiempo. • 658 turnos de habla (del turno de habla 825 al 1483).

5.2.1 Episodio 1: “Encuentro de exploración del Objeto Extraño y el Makey Makey”.

Este episodio inicia con los niños explorando el “Objeto Extraño”, el cual representa la novedad en la actividad. Los tres niños comenzaron a observarlo detenidamente para luego manipularlo con cuidado, evitando dañarlo y no lastimarse, notando una valoración de riesgo sobre dicho objeto dado que aún no entendían cómo funcionaba. Cuando se conecta el “Objeto Extraño” con el computador, ellos mostraron sorpresa sobre lo que lograron, e inmediatamente hicieron un reconocimiento por las opciones de AventurApp. Abren el video del “Objeto Extraño” y lo observan con atención, también se genera un espacio para compartir una historia personal por parte de Manuel, sobre su miedo de quedarse solo en casa. De este modo, las interacciones con los objetos generan espacios para compartir vivencias de los niños, tanto de su participación en el taller, como también experiencias que se actualizan. Luego abren el Diario de Aventuras y lo utilizan para escribir sobre sus gustos, como las series de televisión que ven. Se observa que los niños alternan entre acciones dirigidas a manipular el “Objeto Extraño” y aquellas orientadas a manejar el computador y la aplicación. Con estas acciones se reconocen dos frentes de acción dentro del sistema de actividad en este episodio: el virtual y el físico.

En su exploración, los niños despegan una de las entradas de señal (tierra) y el “Objeto Extraño” se detiene en el envío de señales al computador. Esto motiva a los niños a realizar un desmontaje del “Objeto Extraño” en un intento por comprender por qué deja de funcionar y ver que tiene en su interior. En este proceso los niños descubren el dispositivo Makey Makey el cual se vuelve el foco sobre lo que se explora en el resto del taller, experimentando con él para descubrir sus posibilidades de uso. En las interacciones de los niños con los objetos, ellos hacen hipótesis, como también evaluaciones y explicaciones para

entender el funcionamiento del “Objeto Extraño”/Makey Makey. A continuación, en la tabla 8, se muestran una síntesis del análisis realizado.

Tabla 8.

Síntesis de las anticipaciones, valoraciones y explicaciones observadas sobre el Objeto Extraño y el Makey Makey en el episodio 1

Categorías	Objeto extraño		Makey Makey	
	Desempeño	Acciones identificadas en los niños	Desempeño	Acciones identificadas en los niños
Anticipación del funcionamiento de la TUI	Los niños plantean la hipótesis que si conectan distintos objetos (conductores de corriente) al “Objeto Extraño” este enviará una señal al computador, una letra.	Los participantes apoyan la iniciativa poniendo a prueba la hipótesis.	Los niños plantean la hipótesis que si conectan distintos objetos (conductores de corriente) al “Makey Makey” este enviará una señal al computador, una letra.	Los participantes apoyan la iniciativa poniendo a prueba la hipótesis.
Valoraciones que hacen los niños	Los niños evalúan que el Objeto Extraño es riesgoso, lo que les produce miedo a un posible daño físico (miedo a que le pase corriente eléctrica)	Los participantes se alejan del Objeto Extraño por un corto tiempo.		
	Los niños reconocen que el funcionamiento del Objeto Extraño al conectarse con el Computador afecta la interfaz de AventurApp; ellos se sienten sorprendidos por ver cómo la aplicación afecta al fondo de pantalla y la música de fondo que se reproduce en la aplicación.	Los niños conectan y desconectan varias veces el cable rojo para reproducir dicha acción en la aplicación.		
	Los niños reconocen que el Objeto Extraño envía señales, en forma de letra, a la interfaz del Diario de Aventuras; ellos se sorprenden y uno de los niños expresa miedo porque no sabe cómo están mandando dichas señales al computador	Los participantes se asombran, lo que se expresa en gestos, acciones y discursos. Uno de los niños se aleja por un tiempo del Objeto Extraño; los demás siguen explorando.		

Exploración conjunta en una actividad mediada por una TUI -Makey Makey-

Categorías	Objeto extraño		Makey Makey	
	Desempeño	Acciones identificadas en los niños	Desempeño	Acciones identificadas en los niños
	Uno de los niños considera irrelevante volver a ver el video que ofrece información preliminar sobre los orígenes del “Objeto Extraño”.	El niño le expresa a su compañero su negativa de ver el video.		
	Los niños evalúan satisfactoriamente sus resultados de sus acciones para enviar una señal en forma de letra al computador con el “Objeto Extraño”	Los niños vuelven a realizar las acciones para replicar los resultados.	Los niños evalúan satisfactoriamente los resultados de sus acciones para enviar una señal en forma de letra al computador con el Makey Makey	Los niños vuelven a realizar las acciones para replicar los resultados.
	Los niños evalúan las capacidades de usar sus cuerpos como medio para hacer funcionar el “Objeto Extraño” con el computador (enviando órdenes, letras a la interfaz).	Actitudes y posturas por parte de los niños que reflejan alegría ante el funcionamiento del “Objeto Extraño”.		
			Los niños consideran que el espacio de trabajo está desorganizado dado la necesidad de encontrar un lugar para colocar y explorar el Makey Makey. Al desmontar el Objeto Extraño, todos sus componentes quedaron esparcidos en la mesa.	Uno de los niños se disculpa por el desorden ocasionado en el espacio de exploración.
Explicaciones sobre el "Objeto Extraño" / Makey Makey, otros objetos y la actividad	Los niños explican la relación entre el Objeto Extraño y el computador, expresando que al conectarse y desconectarse este objeto, influye en el fondo de pantalla (se mueve) y la música de fondo (se reproduce o se pausa).	Los niños ponen en práctica las explicaciones para replicar los resultados.		
	Los niños explican la relación entre el Objeto Extraño y la aplicación, expresando que dicho		Los niños explican la relación entre el Makey Makey y la aplicación, expresando que dicho	Los niños ponen en práctica las explicaciones para replicar

Exploración conjunta en una actividad mediada por una TUI -Makey Makey-

Categorías	Objeto extraño		Makey Makey	
	Desempeño	Acciones identificadas en los niños	Desempeño	Acciones identificadas en los niños
	objeto envía señales (en forma de letras) a la interfaz de AventurApp, cuando se le conecta algo a las entradas de señal.		objeto envía señales (en forma de letras) a la interfaz de AventurApp, cuando se le conecta algo a las entradas de señal.	los resultados. Además, los niños explican lo que hacen cuando el investigador les pregunta.
	Uno de los niños explica uno de los insumos de trabajo, la plastilina Play Doh, en términos de su composición, hecha de maíz, sal y “otras cosas” y comparte su experiencia al usarla. Así, el niño plantea que esta plastilina se puede comer dado que su composición no es tóxica.	Uno de sus compañeros menciona que le gusta la plastilina también, y el niño menciona que no sabe al final la receta exacta de esta plastilina.		
	Los niños explican la estructura del “Objeto Extraño”, comparándolo con algunos referentes como un cargador gigante o una pistola.	Manipulación del “Objeto Extraño” para darle sentido a la manera en que los niños pensaban que era, y por ende, en cómo funcionaba.	Los niños explican la estructura del Makey Makey, comparándolo con algunos referentes como una tarjeta, o un Game Boy.	Manipulan el “Makey Makey” para darle sentido a la manera en que los niños pensaban que era, y por ende, en cómo funcionaba.
			Uno de los niños explica las fallas de AventurApp, mencionando que se “bugueó” el computador al momento de guardar el escrito en el diario de aventura, porque no pasa nada en la pantalla luego de dar clic en guardar.	Le explica y le solicita ayuda al investigador para verificar las fallas y ver soluciones para el programa.

En la tabla se observan las anticipaciones que hacen los niños sobre el funcionamiento del “Objeto Extraño”/ Makey Makey con el computador. Ellos interactúan con el dispositivo y, cuando logran ver un cambio, lo toman como referente para anticiparse a su funcionamiento. Se observa como Cristian (representado por la letra C) realiza una anticipación de las funciones -Turnos de Habla (TH) 675-678-.

675. I: *Regla. ¡Uy! Apareció la D, ddddd. Ajá, G, ajá.*

676. S: *D.*

677. C: *Aquí no funciona la A, ¡Oh!, creo que el blanco o cualquier que sirve si se conecta aquí, todas estas demás son letras.*

678. I: *[¡Mmm!].*

679. C: *[Interesante].*

Además, en su exploración, los niños realizan explicaciones sobre la forma como responde el computador ante las acciones realizadas con el Objeto Extraño/Makey Makey y demás insumos disponibles (ver Figura 16). En el proceso se observa el diálogo de los niños para entender el funcionamiento del “Objeto Extraño”, en este caso con respecto al actuar de la corriente cuando este dispositivo se conecta al cuerpo (TH 709-717).

709. I: *¡Ve! Eso no, eso no lo, ¡Uy! Eso está interesante. ¡Uy! Aparece solo la W.*

710. S: *A ver, a ver aquí la ve.*

711. I: *{Risas}. Vení, vení. ¿Y si hacemos una cadena?*

712. S: *Ah, si, a ver.*

713. M: *Dale.*

714. I: *O así, con puñito, con puñito. ¡Tun, tun! Eeeh, no porque ahí también falta (...) a ver ¿cómo será la cadena? {Risas}. Tu tienes el cable, tú eres el que inicia.*

715. C: *Pero, pero, se supone que (...) ¡Ay! Estoy confundido, a ver, primero si así no se podría pasar, si no estoy mal, porque tiene la corriente, la corriente no llega tan lejos, ya me di cuenta que la corriente llega desde la muñeca acá. Por lo tanto, es poco probable que la energía pase.*

716. I: *¿Sabes lo que falta?*

717. C: *Por todo el cuerpo.*¹⁵

¹⁵ De ahora en adelante, en algunos turnos de habla aparecerán corchetes para indicar que hay dos participantes hablando en el mismo tramo de tiempo. Además, se usan llaves para indicar la acción que los participantes realizan en dicho turno.

diálogo (TH 522-596) que se da después de ver el video que introduce una historia sobre el “Objeto Extraño”, en la que se plantea “Por lo que hemos podido ver y probar, no es un objeto peligroso, es liviano y suave, quizás haya muchos secretos que aún esconde”. Los niños aún expresan miedo dado que no han identificado hasta ese momento cómo lograron enviar una letra al computador. Cabe anotar que, más adelante, en el momento de explorar de manera directa el Makey Makey, estas valoraciones se han transformado de tal forma que ya no están prevenidos para su manipulación.

522. I: Será que, no creo, no creo que (...). Dijeron que no era peligroso si {referido al video visto previamente del “Objeto Extraño”}, [¿Se acuerdan lo del objeto extraño? ¿Del video?]. S: [Pero si conecta eso puede ser peligroso].

523. I: ¿Será?

524. S: Si, yo me alejo.

525. C: ¡Ay!, ya tengo miedo de tocarlo. No quiero tocarlo.

593. I: ¿Cómo, cómo? ¿Cómo escribieron A? ¿Si nadie oprimió A?

594. S: No sé, yo no oprimí nada.

595. M: Yo tampoco.

596. S: Yo tengo miedo.

683. S: ¿No va a hacer corto?

684. I: Pues mirá que no nos ha pasado corriente.

685. C: [Por ahora seguro]. S: [Pues no me pasó nada].

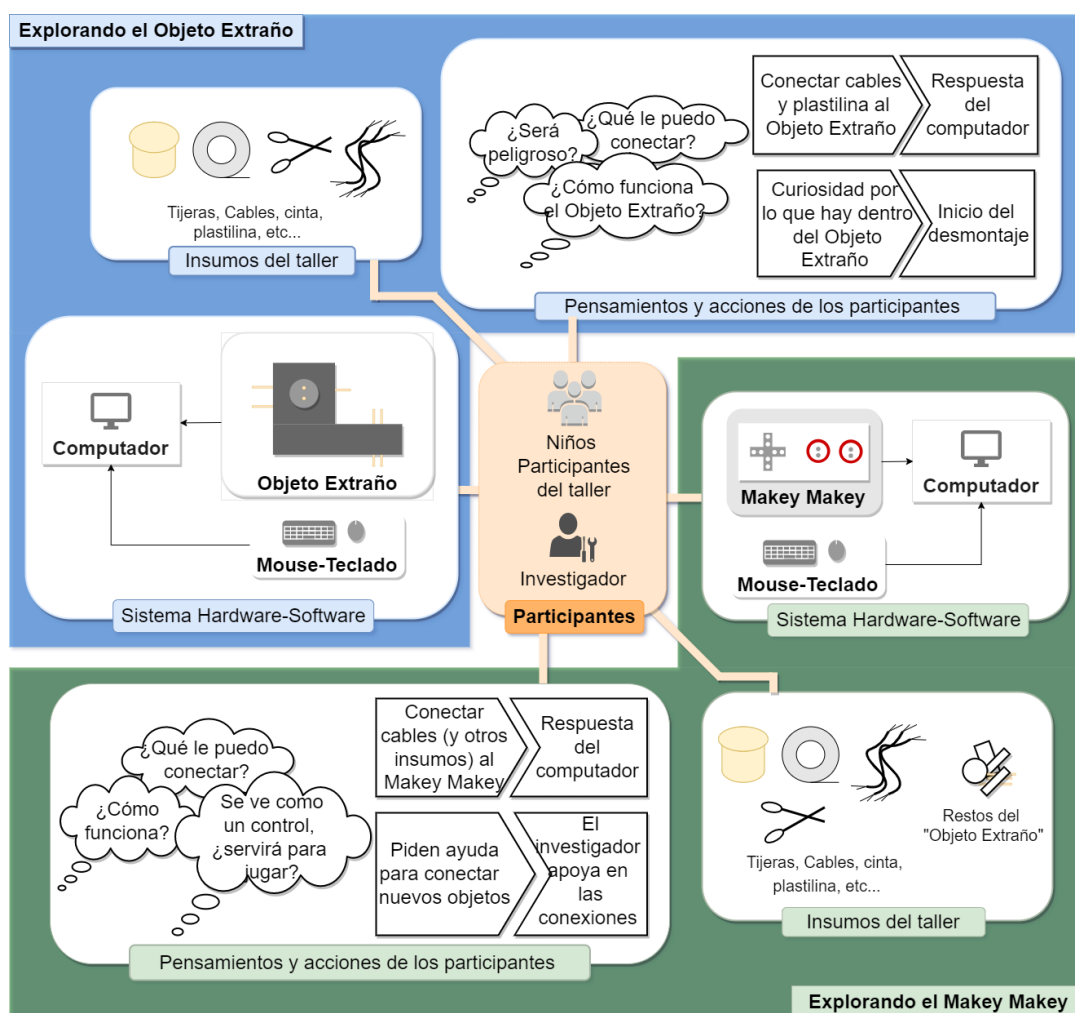
Ante esta valoración, el investigador les apoya a que intenten experimentar con ese objeto desconocido, haciendo una analogía con lo leído sobre el Capitán Arsenio y todo lo que le pasó con su invento. Con esto, los niños volvieron a acercarse al “Objeto Extraño” para manipularlo y explorarlo, y cuando volvían a aparecer estas valoraciones en alguno de los niños (TH 683), el investigador y otros niños le comentan que es seguro explorarlo sin recibir algún daño (TH 684-685).

En este episodio, los niños logran observar y probar las funcionalidades del “Objeto Extraño”, y posteriormente el Makey Makey. Diferenciar la experiencia de estos dos objetos explorados permitió observar los cambios en el sistema de actividad de este encuentro, el cual se representa en la Figura 17. Esta figura se compone en dos secciones, una es de color azul

(de lado izquierdo superior) que representa el sistema de actividad inicial del encuentro, y la otra es de color verde (de lado inferior derecho) que representa el cambio de dicho sistema. Cabe mencionar que esta figura tiene cuatro módulos gráficos que representan a los participantes (en el centro), al sistema Hardware-Software, a los insumos del taller y a los pensamientos y acciones de ellos en la actividad. Este tipo de representación será usado de ahora en adelante en los siguientes análisis de los episodios.

Figura 17.

Representación visual del sistema y su cambio en el episodio



En la anterior figura se aprecia cómo los participantes se relacionan con los objetos de exploración, el primero con el “Objeto Extraño” y luego en otro momento con el Makey

Makey. Se aprecia la representación de los insumos que estaban disponibles para la exploración, la cual aumenta los tipos de materiales que pueden usar cuando el “Objeto Extraño” es desarmado, pero sus piezas pueden reutilizarse después. En las valoraciones y acciones se observa como los niños van cambiando su apreciación hacia el Makey Makey, teniendo presente la primera experiencia cuando usaron el “Objeto Extraño”. Esta figura expone de manera resumida los cambios observados en el episodio seleccionado, en el cual se dio un cambio del foco de exploración, como también reflejar los cambios en las relaciones, los pensamientos y acciones de los niños en su exploración con estos objetos, además de plasmar la variación de los insumos disponibles para la exploración, los cuales se incrementaron con los restos del “Objeto Extraño”.

En sí, en la exploración de este primer encuentro se manifiesta que los niños entraron en contacto con la novedad: A) en lo físico con el “Objeto Extraño” y el Makey Makey; y B) en lo virtual con la aplicación AventurApp. Los niños en su exploración realizaban acciones para experimentar con la novedad, y la experiencia adquirida en cada momento les sirve para aplicarla posteriormente en distintas situaciones de este episodio. Pasaban de conectar objetos al “Objeto Extraño”, a conectar cosas hacia el Makey Makey y comprender cómo se relacionan estos con la aplicación.

Además, en cada foco de exploración los niños realizaron preguntas, se cuestionaron por qué funcionaban así esos dispositivos con la aplicación, manifestaron sus valoraciones de lo que experimentaban y expresaron sus hipótesis e ideas sobre estos objetos para así profundizar sobre la comprensión de la novedad. Estas experiencias que los niños vivieron en el primer día del taller son retomadas en los siguientes encuentros para afrontar los próximos desafíos y también seguir experimentando con el Makey Makey.

5.2.2 Episodio 2: “La construcción de un control para usarlo con el Makey Makey y manejar el computador (AventurApp)”.

Este episodio se centra en el desafío de construir un control por parte de los niños para conectarlo con el Makey Makey. El investigador participa con los niños para construir el control. Dada esta participación, uno de los niños, Manuel, propone que se trabaje en parejas para así crear dos controles y probarlos con el Makey Makey.

En el transcurso del episodio, los niños comparten los insumos para trabajar, utilizando principalmente la plastilina, la cinta, los cables disponibles (incluyendo los nuevos cables para protoboard) y los restos del “Objeto Extraño”. Se observó que en este proceso los niños tienen materiales preferidos para interactuar, como Santiago con la plastilina y la cinta, Manuel con los cables y la plastilina, y Cristian con los cables para usar el Makey Makey.

En el proceso de construcción se estableció una condición por parte del investigador: la de no utilizar el Makey Makey hasta que todos los controles estén armados. Esto produce una resistencia por parte de Cristian dado que estaba trabajando directamente con él, pero luego acepta la decisión. Posteriormente, cuando los niños terminan de construir sus controles, ellos realizan las pruebas de sus creaciones y, paralelamente, explican el proceso de cómo funciona su control al investigador. A continuación, en la tabla 9, se muestra una síntesis del análisis realizado sobre las anticipaciones, evaluaciones y explicaciones observadas en las interacciones de los niños en este episodio.

Tabla 9.

Síntesis de las anticipaciones, valoraciones y explicaciones observadas en el episodio 2.

Categorías	Construcción de los controles y uso del Makey Makey	
	Desempeños	Acciones identificadas en los niños
Anticipación del funcionamiento de la TUI	Uno de los niños anticipa como sería el diseño de su control, y Manuel le sugiere que podría ser al estilo de un control de Play Station.	El niño realiza un dibujo para plasmar su idea y también sirve para explicarle al investigador y a uno de sus compañeros la forma de su control.
	Uno de los niños anticipa de manera verbal la manera de conectar el Makey Makey a uno de los controles realizados para así enviar una señal (letra D) al computador.	Después de que el niño verbaliza su hipótesis, usa el Makey Makey y agarra varios cables para conectarlos al control y así enviar la señal al computador.
	Uno de los niños expresa al investigador que desea usar una de las partes del “Objeto Extraño” para construir un control más grande y para ello, el niño desea cortar dicha parte en dos.	Dado que el investigador le menciona que dicha pieza es difícil de cortar con las tijeras que se tienen, el niño trabaja con otros objetos, como la plastilina, para lograr armar su control, y el investigador le ayuda.
Valoraciones que hacen los niños	Uno de los niños no desea dejar de usar el Makey Makey para solamente dedicarse a construir el control, así que expresa su negativa al investigador.	Cuando el Investigador se lo retira y le explica que es solo por unos minutos, el niño acepta, pero se dispone a dibujar en la mesa objetos no relacionados con la actividad y no ayuda a su compañero a construir el control.
	Uno de los niños considera que su compañero no lo ayuda en la construcción de su control, así que lo expresa ante el investigador cuando él pregunta a su compañero lo que están haciendo.	El niño sigue con su construcción, y pregunta el año de nacimiento de sus compañeros.
	Uno de los niños considera que la aparición de la letra D en la interfaz del diario es nueva, así que expresa sorpresa cuando vio esa letra en la interfaz.	El niño se levanta por un momento para observar mejor la pantalla y la nueva señal que envía, luego vuelve a su puesto para seguir organizando su control.
	Uno de los niños considera que su control no sirve dado que no funcionaba como él espera: enviando diferentes letras a la interfaz.	Los niños desarmaron el control y se centran en construir otro control.

Categorías	Construcción de los controles y uso del Makey Makey	
	Desempeños	Acciones identificadas en los niños
	Otro de los niños considera que su control tampoco sirve dado que no funciona como él espera, porque no ve que se envía algo al computador, solo se prenden las luces del Makey Makey cuando se cierra el circuito (oprimir los botones de su control).	
Explicaciones sobre el "Objeto Extraño" / Makey Makey, otros objetos y la actividad	Uno de los niños le expone al investigador que quiere hacer el control con el Makey Makey. Para ello, le muestra en colaboración con su compañero, como está funcionando el Makey Makey a través de las señales que envía.	El niño organiza la interfaz del Diario de Aventuras para que su compañero, cuando esté manipulando el Makey Makey, pueda observar las señales que envía, que en este caso es el movimiento del cursor de escritura en la interfaz.
	Uno de los niños le expresa al investigador que la interfaz está funcionando raro, debido a que el cursor corre todas las palabras hacia la derecha y antes no lo hacía.	El investigador indica que tal vez sea por el Makey Makey y su forma de estar conectado. El niño realiza cambios en las conexiones.
	En el proceso de construcción, uno de los niños expresa cómo va conectando las cosas para que su control funcione y se conecte con el Makey Makey. Lo hace expresando sus ideas en voz alta.	Va realizando las conexiones y, en un momento, el niño le explica al investigador como quedan organizados los cables de su control.
	Uno de los niños, le explica al investigador que desea conectar un par de cables de protoboard con el Makey Makey en su construcción del control, pero que no es posible porque unos son muy largos, y otros muy cortos para lo que necesita.	El investigador le dice que puede doblar los cables para protoboard y así tener el tamaño que necesita. El niño lo realiza.
	Uno de los niños le explica a su compañero cómo conectar los cables del Makey Makey con su control, indicando que cables irían en cada apartado de su creación y así cumplir el desafío propuesto por el investigador.	Su compañero, al oír la recomendación, comienza a organizar los cables conectados al Makey Makey para intentar conectarlo al control.
	Uno de los niños descubre cómo envía una nueva letra, la "D", a la interfaz. El investigador le pregunta al niño cómo lo hizo y él indica que conectó un cable al Makey Makey (por los pines de entrada en la parte de atrás del dispositivo) y mandó la señal.	El niño sigue explorando la conexión que realizó para ver si puede enviar otras señales al computador.

En la tabla se observa que las anticipaciones realizadas por los niños en este episodio, van orientadas al diseño del control y la manera de conectarlo con el Makey Makey. También se observa que los niños suelen apoyarse en el dibujo, como se nota en la Figura 18, para transmitir su explicación a sus compañeros y al investigador (turno de habla 310 al 315).

310. S: No, de esos que juegan (...) Si, de Play.
311. I: ¿De Play? a ver, ¿cómo es un control de Play?
312. S: Yo no sé si es así. {dibuja un control en la mesa}
313. I: A-já.
314. C: Necesito el cablecito blanco. Aquí está.
315. S: Puede ser así el control.

Figura 18.

Uno de los niños, Santiago, explicando con un dibujo su idea de control



Nota: Imagen tomada desde la cámara de apoyo del taller.

Cabe mencionar que los controles que diseñan los niños (ver Figura 26) se vuelven parte de la TUI debido a la posibilidad que tiene el dispositivo Makey Makey a utilizar varios

componentes, logrando extender su funcionalidad a través de los objetos conductores de corriente.

En cuanto a las valoraciones que realizan los niños, se observa que van orientadas a aspectos como la negativa a dejar de usar el Makey Makey mientras construyen el control, la falta de ayuda en la construcción del control por parte de uno de los niños (TH 589-592), la sorpresa de enviar un nuevo tipo de señal (la tecla W) al computador y la valoración del funcionamiento de los primeros controles construidos por los niños (TH 732 al 738). A modo de ejemplo se presentan los siguientes diálogos.

Falta de ayuda en la construcción del control

589. I: ¿Por decoración? Y Cristian, ¿tú qué estás haciendo? Cuéntanos.

590. M: Cristian, no me está ayudando.

591. I: ¿Por qué no le ayudas? C: {inaudible} I: Bueno, está bien.

592. M: Porque no quiere. {Risas}. (xxx).

Valoración de los controles

732. S: Ni el mío tampoco.

733. I: ¿Y no viste que mando algo?

734. S: No.

735. I: Que esto prendía cada vez que hacíamos el puñito.

736. S: Si, pero no ha mandado nada.

737. I: Ok.

738. S: Yo destruyo esto.

En la exploración los niños reconocen que los objetos se transforman, lo cual permite construir o reconstruir objetos basándose en otros, como el caso del “Objeto Extraño”, o destruirlos cuando ya se considera que no se necesitan. Teniendo presente la transformación que tienen los objetos en la actividad, los niños explicitan sobre ello sus valoraciones, sus anticipaciones y explicaciones, como por ejemplo Santiago con su control, el cual desea destruirlo dado que considera que no funciona como esperaba porque no vio resultados en pantalla.

Con respecto a las explicaciones que hacen los niños, se evidencia una cantidad mayor en comparación con el episodio anterior. En estas explicaciones se observa que los

niños cuentan sus procesos para construir su control, y también como funcionan las conexiones para enviar señales al computador desde el Makey Makey (TH 319-328).

319. M: *Yo estoy haciendo este control. ¡Eh, hombre!.*

320. I: *Lo puedes hacer.*

321. M: *Ahora nos metemos a escritorio y ahora vamos a ver si escribe algo o qué. Nada. No, porque, espera (...) Eso escribe algo. Escriba haber. Nada. ¡Oh, si, se sube! Acción 23.*

322. I: *Bien.*

323. M: *Se baja.*

324. I: *A-já*

325. M: *O se tira para los lados.*

326. I: *Ok. A-já.*

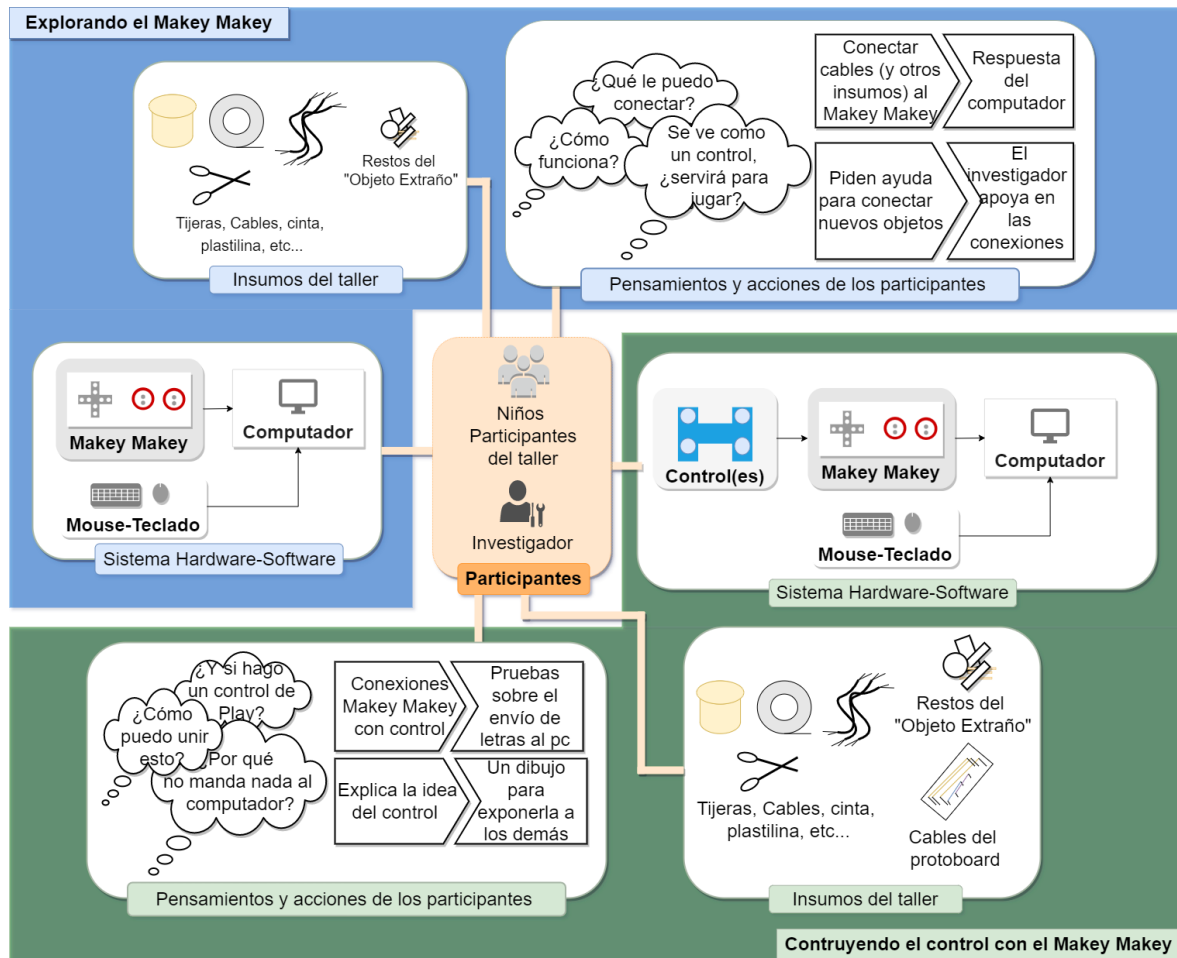
327. M: *(xxx).*

328. I: *Ajá.*

Estas explicaciones son mediadas entre los niños y el investigador, quien entra como un participante en la construcción del control. En la Figura 19 se representan las relaciones entre los participantes con el sistema Hardware-Software y los insumos del taller en el sistema de actividad de este episodio.

Figura 19.

Representación visual del sistema en este episodio en comparación con el anterior.



En la anterior figura se enfatiza los cambios entre el último sistema del episodio anterior cuando descubrieron el Makey Makey con el sistema actual que contempla la construcción de los controles. Cada control construido se convierte en un nuevo artefacto en la actividad que media entre los participantes y el Makey Makey, y este a su vez sirve como otro medio para controlar el computador. En consecuencia, se observa un cambio en los artefactos que los niños operan y un incremento de insumos para trabajar. Además, se identifica valoraciones orientadas al trabajo colaborativo para cumplir el desafío de construir un control para el Makey Makey y se detecta un acompañamiento más activo del Investigador en dicho desafío.

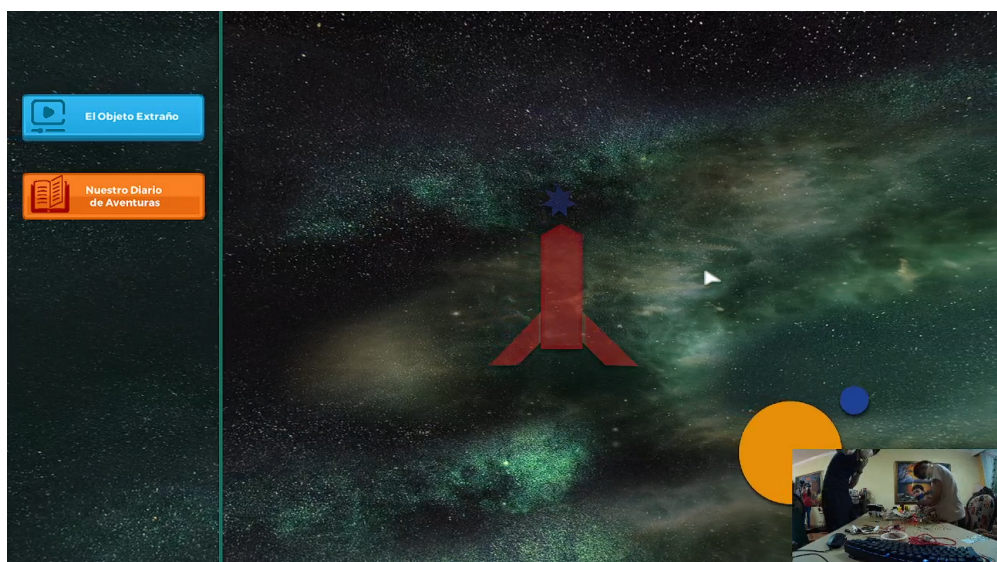
5.2.3 Episodio 3: “Descubrimiento y exploración del ‘Juego de Figuras’ ”

En este episodio se continúa con las pruebas y mejoras de uno de los controles hechos por los niños. Se sigue probando el control a través de la interfaz de escritura del Diario de Aventuras, pero luego el investigador les invita a explorar lo que puede hacer el control por fuera de dicha interfaz, utilizando ahora el fondo de pantalla de la aplicación (Skymap de la galaxia).

Se observa que en el transcurso de las pruebas realizadas por los niños a través del fondo de pantalla, ellos hacen ajustes a las conexiones con su control, lo cual les permite desplegar en la pantalla figuras que hacen parte del “Juego de Figuras”. Los niños se sorprenden al ver dichas figuras en pantalla y además se emocionan porque, a través de su control, lograron hacerlas aparecer, comprobando que si funcionan sus creaciones. Estas figuras se desvanecen luego de unos segundos, así que los niños seguían enviando señales para volverlas a desplegar, como se muestra en la Figura 20.

Figura 20.

Se despliegan figuras en el fondo de pantalla de la aplicación.



En sus constantes envíos de señales con el control, los niños logran activar el “Juego de Figuras” lo cual los sorprende bastante y los emociona para saber qué han hecho aparecer.

Ante la novedad descubierta por los niños, ellos y el investigador se organizan para explorar ese juego e intentar ganar, llenando la barra verde que aparece en una de las esquinas de la pantalla. En su exploración con este juego se dan cuenta de que desaparece por unos cuantos minutos, pero no saben por qué, aunque lo vuelven a activar varias veces para intentar ganar. Luego de varios intentos, se pasa al momento de escritura del Diario de Aventuras y se abre un espacio para compartir pensamientos sobre el “Objeto Extraño” y su origen. En la tabla 10 se realiza la síntesis de las anticipaciones, valoraciones y explicaciones observadas y analizadas para este episodio del segundo encuentro.

Tabla 10.

Síntesis de las anticipaciones, valoraciones y explicaciones observadas en el episodio 3.

Categorías	Probado el control y el descubrimiento del “Juego de Figuras”	
	Desempeño	Acciones identificadas en los niños
Anticipación del funcionamiento de la TUI	Uno de los niños anticipa cómo funcionan las figuras que aparecen en pantalla y las conexiones. Él menciona que combinar y conectar los cables de diferentes colores al mismo tiempo no permite mostrar dichas figuras.	Los niños escuchan la explicación y organizan las conexiones del control.
	Uno de los niños intenta anticipar el funcionamiento de las figuras en el “Juego de Figuras”, expresando que uno de los cables conectados al control, el rojo, podría hacerle algo (sin especificar) a las figuras que se desplazan.	El investigador y uno de los niños agarran el cable rojo e intentan ver qué puede afectar en el juego.
	Uno de los niños le indica a su compañero que debe hacer cierto gesto con las conexiones del control y los cables para que cambie el tamaño de las figuras.	El grupo escucha la recomendación, sin embargo, se reorganizó el grupo para que cada niño maneje un cable que permita controlar el tamaño de las figuras en pantalla.
	Uno de los niños le propone al grupo destruir los controles luego de que terminaron de usarlos en el juego, anticipando que no iban a servir para el último encuentro.	Sus compañeros le mencionan que lo mejor es mantenerlo porque podría servirles para el siguiente encuentro.
Valoraciones que hacen los niños	Dos de los niños se emocionan y expresan alegría por el control construido, dado que este funciona y envía las señales al computador.	Los dos niños saltan varias veces en sus asientos y chocan las palmas con el investigador demostrando su alegría mientras notan que el control envía señales que permite mostrar las figuras.
	Los niños se sorprenden con la aparición del “Juego de Figuras” en pantalla.	Dos de los niños reflejan alegría, saltando por un momento, y gritando “si!!!” por el juego que ven en pantalla.
	Uno de los niños expresa que está muy bueno el control porque logró activar el juego. Lo menciona mientras intenta entender por qué apareció dicho juego.	Los demás lo escuchan, pero vuelven a revisar las conexiones para ver qué puede hacer el control y cómo pueden manipular lo que están viendo.
	Los niños y el investigador se sorprenden y expresan un “ahhhh” de desilusión porque el juego desaparece cuando estaban a punto de llenar la barra verde.	Uno de los niños pregunta “quién lo desconectó” de manera eufórica e intentan volverlo a activar.

Categorías	Probado el control y el descubrimiento del “Juego de Figuras”	
	Desempeño	Acciones identificadas en los niños
	Uno de los niños vuelve a expresar “quién lo desconectó” cuando el juego vuelve a desaparecer, pero esta vez con un tono de voz de desilusión.	El niño menciona que los cables se volvieron locos y comienza a desconectar algunos del control.
	Uno de los niños expresa a su compañero que no está ayudando en el juego dado que lo ve dibujando mientras los demás juegan.	Otro de sus compañeros al escuchar esto, comienza a mencionar en voz alta “cada cosa en su lugar”, desviando el tema de la discusión.
	Uno de los niños considera que les fue mal en el juego porque no lograron llenar la barra verde aun cuando estaban a punto de llegar.	El niño se dispone a trabajar con la plastilina luego de comentarlo.
	Uno de los niños valora que arruina uno de sus trabajos hecho previamente con la plastilina, esto se lo menciona a su compañero que estaba escribiendo el Diario de Aventuras.	El investigador le pregunta qué hizo con la plastilina, y el niño le muestra cómo queda la plastilina luego de haberla manipulado (como una capa ligera y grande como la palma de su mano). Su compañero solo escribe que su compañero le fue mal con la plastilina en el Diario de Aventuras.
	Uno de los niños considera que la actividad del encuentro de este día estuvo divertida.	El niño comparte esa opinión al grupo en el momento de reflexiones, luego se sigue con las valoraciones de los demás compañeros.
Explicaciones sobre el "Objeto Extraño" / Makey Makey, otros objetos y la actividad	Uno de los niños le explica al investigador que señales envía cada cable del Makey Makey.	El niño continúa explorando si se pueden enviar otras señales.
	Uno de los niños recapitula y explica la experiencia en el primer encuentro de activar las figuras en el fondo de pantalla de la aplicación.	El niño señala al investigador para confirmar que fue con él que descubrieron las figuras, luego vuelve a trabajar en el control.
	Uno de los niños le explica al investigador que su control tiene varios botones, no solo uno (dado que se estaba probando antes el control y solo mandaba una señal, haciendo pensar que solo había un botón).	El niño prueba su control para demostrar que si hay varios botones.
	Uno de los niños indica que las figuras en movimiento deben cambiar de tamaño y explica que unas tienen que ser más grandes y otras más pequeñas.	Los niños y el investigador escuchan la idea pero se preguntan cómo debería hacerse.
	Uno de los niños descubre que uno de los cables, el rojo, puede agrandar una de las figuras (el planeta, o bola como lo conocen los niños), así que le indica a sus compañeros que debe usarse dicho cable para esa figura.	Los compañeros usan el cable para cambiar el tamaño de una de las figuras.

Categorías	Probado el control y el descubrimiento del “Juego de Figuras”	
	Desempeño	Acciones identificadas en los niños
	Uno de los niños le comenta al investigador que el micrófono de la mesa no funciona porque cuando habla no se ve una respuesta del dispositivo.	El investigador le explica que está funcionando, pero el niño se acerca al micrófono y le vuelve a hablar.
	Los niños explican lo que consideran que fue el “Objeto Extraño” y su origen, mencionando que pudo caer del cielo y por eso apareció el control (Makey Makey), o que fue construido por alguien de “aquí” (de la familia del investigador) y que servía para jugar, hacer música, conectarle cables y mover “el espacio” (el fondo de pantalla de la aplicación).	Los niños continúan con el momento de reflexión sobre las actividades del encuentro vivido.

Con respecto a las anticipaciones que aparecen en este episodio, se evidencia que los niños se centran en entender las figuras que aparecen en pantalla y en cómo entender el “Juego de Figuras” y cómo jugarlo con el control. En una de sus conversaciones (TH 1037-1050), Cristian le comenta al investigador y a sus compañeros sobre el uso de los cables, y menciona que su hipótesis de que los cables no se pueden mezclar para así evitar que el control no envíe nada cuando se use. Además, se aprecia una anticipación sobre el uso de los objetos creados en el taller, en este caso el control, que los niños prefieren no desarmar para usarlo en el siguiente encuentro.

1037. S: *Poner el negro con el verde a ver qué pasa.*
1038. I: *El negro con el verde.*
1039. C: *No creo que pase nada porque como son (...)*
1040. I: *Explicales cómo encontramos este funcionamiento.*
1041. C: *No se pueden mezclar los cables de colores así, [sino nada más el negro con cada uno de los cables.].*
1041. S: *[Venga yo toco esto.].*
1042. I: *Y tócalo a, a(...) ¡Mira! Allí apareció.*
1043. S: *¿Si?*
1044. I: *Ahí está funcionando. El control, Matias.*
1045. M: *Ya está.*
1046. I: *Listo.*
1047. S: *Ya está listo.*
1048. I: *Conectemoslo a ver cómo funciona.*
1049. S: *A ver, voy a conectar esto a ver si funciona.*
1050. C: *(xxx) sería mi hipótesis.*

En cuanto a las valoraciones que hacen los niños, se dan en relación al funcionamiento de los controles que se conectan al Makey Makey, expresando alegría cuando estos operan según lo esperado (TH 1064-1070).

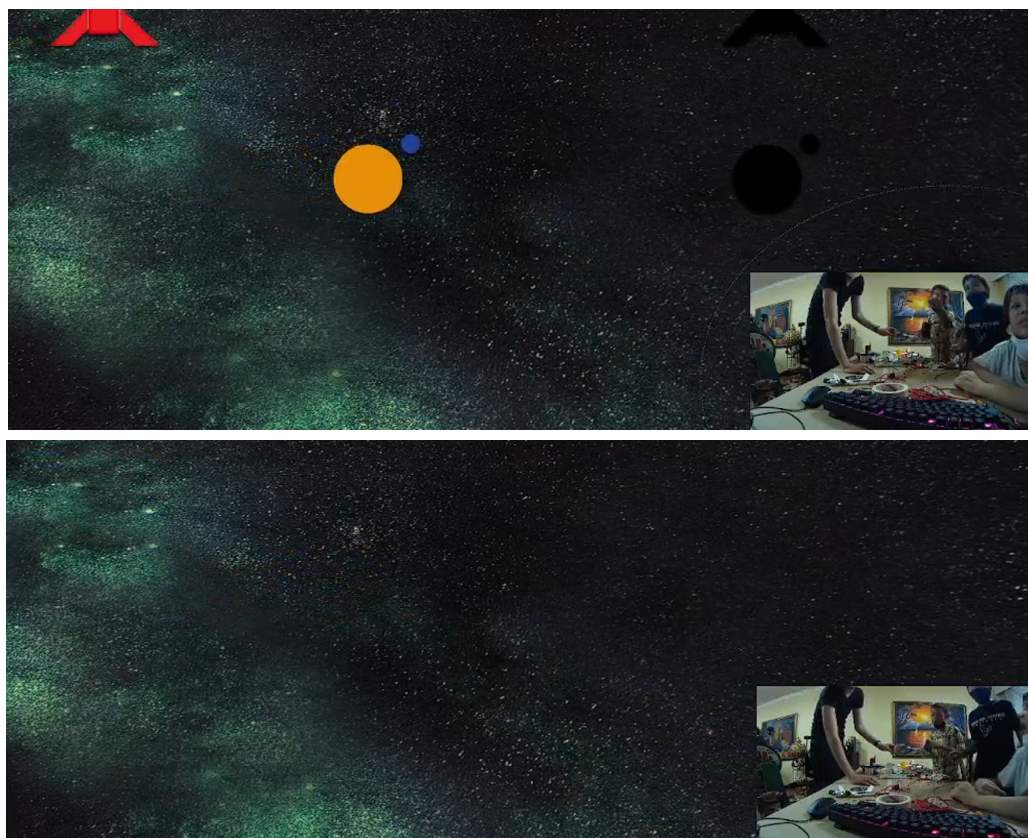
1064. C: *Casi no está sirviendo.*
1065. I: *No está sirviendo este blanco. Si, si, si, mirá. Allí está apareciendo. No, pero tienes que coger la punta. Eso. Así.*
1066. M: *¡Oh oh! ¡Sirve nuestro control!*
1067. I: *Ajá.*
1068. M: *¡Si sirve el control! ¡Si sirve el control!*
1069. I: *Muchachos, buena esa. Eso, eso. {Risas}.*
1070. M: *¡Si sirve el control! ¡Si sirve el control! ¡Si sirve el control!*

También se observan valoraciones sobre el “Juego de Figuras” en diferentes momentos: cuando aparece por primera vez, cuando desaparece sin previo aviso (Ver Figura

21), en el trabajo en equipo para afrontar el desafío del juego y en sus resultados al jugarlo. Además, se aprecian valoraciones sobre el uso de otros elementos, como es el caso de los insumos de plastilina y la valoración general de la actividad en el segundo encuentro.

Figura 21.

Los niños se sorprenden cuando desaparece el juego de figura



En lo referente a las explicaciones que hacen los niños, están centradas en el funcionamiento del control y en las acciones que deben realizar para modificar los tamaños de las figuras en el “Juego de Figuras” (TH 1241-1244).

1241. I: Uy uy, no lo jalemos tan duro sino se nos.

1242. M: Ah, ese es el que agranda la bola. Ahí está el cohete, agrandemos la bola.

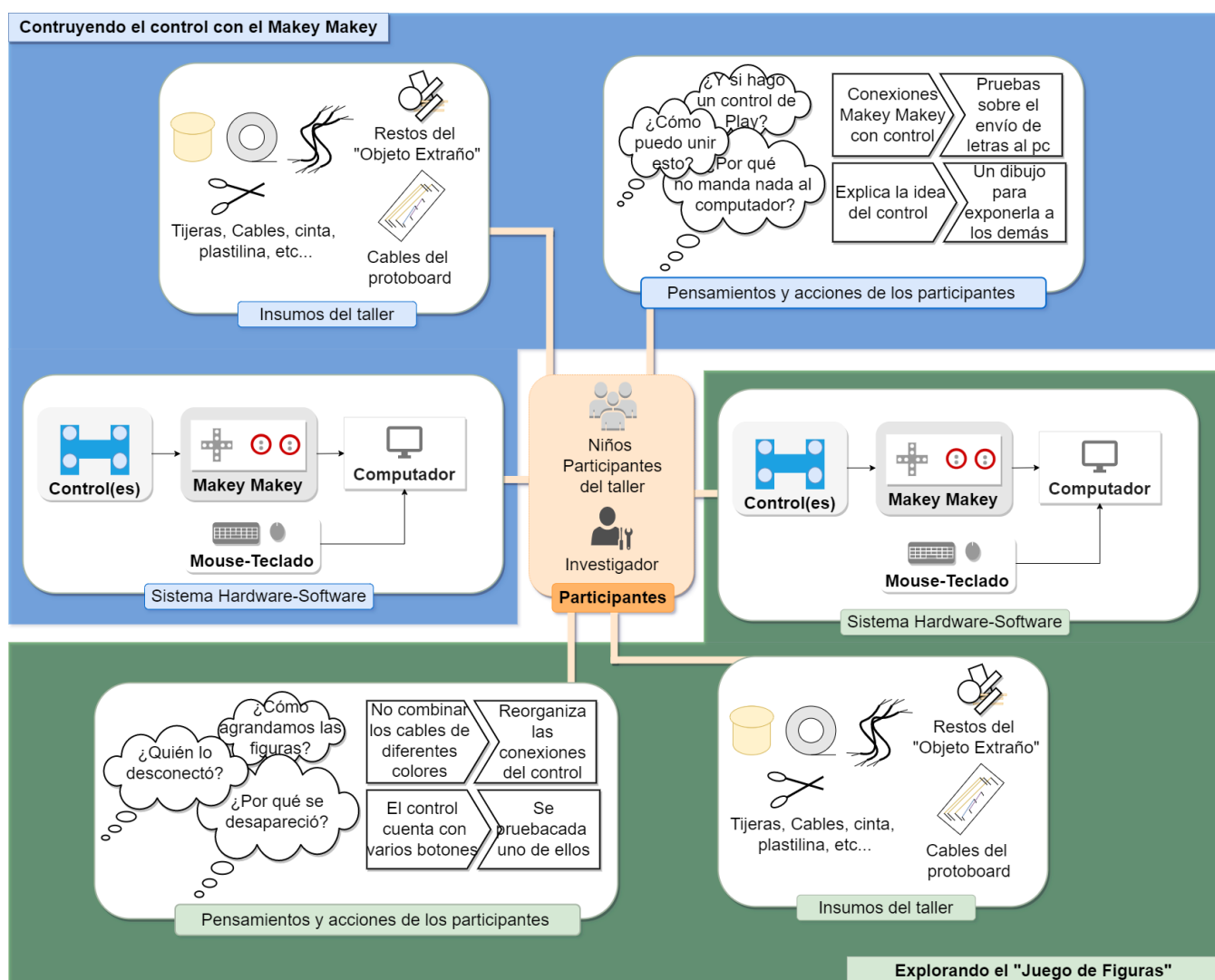
1243. I: Listo, a ver.

1244. M: Agrandemos la bola.

Además, se aprecian explicaciones de cómo funcionan otros objetos presentes en la actividad, como es el caso del micrófono; y también en cómo los niños explican el “Objeto Extraño” con respecto a su experiencia, mencionando cosas como: “sirve para jugar” y para “conectarle cosas”. En la siguiente figura se representa el sistema de actividad de este encuentro.

Figura 22.

Representación visual del sistema de actividad en el episodio 3



En el sistema se evidencian variaciones en los pensamientos y acciones que realizan los niños sobre los descubrimientos realizados en este episodio, que se enfocan en la novedad

del juego de figuras y en relatar la experiencia del “Objeto Extraño”. De acuerdo con lo anterior, este episodio se entiende como una expansión de la experiencia del episodio pasado, continuando con desafíos sobre el trabajo colaborativo en los niños para explorar y jugar el “Juego de Figuras” con los controles elaborados previamente, y también abordando las mejoras o adecuaciones para que este control pueda funcionar con un propósito fijo: el de controlar las figuras que están en pantalla.

5.2.4 Episodio 4: “Construyendo un nuevo ‘Objeto Extraño’ ”

Este episodio se centra en el proceso de construcción y pruebas del nuevo “Objeto Extraño” (Ver Figura 28) utilizando los módulos que construyeron los niños en este encuentro. Manuel, de nuevo, propone trabajar en parejas y el investigador participa con ellos para apoyar en la construcción y unión de los módulos. En el transcurso del episodio se observa otros procesos de construcción paralelos realizados por los niños, uno de ellos era la “espada de Minecraft” hecha por Santiago, la cual desde el encuentro pasado se fue construyendo y en este momento realiza los últimos detalles; otro ejemplo es un triángulo hecho por Cristian con los restos del anterior “Objeto Extraño”, que, con la ayuda del investigador, se logra integrar esta construcción como parte del nuevo “Objeto Extraño”.

Un aspecto interesante que se logra observar en este episodio es cómo los niños prueban el nuevo “Objeto Extraño”. En los episodios pasados se observa a los niños utilizar el Diario de Aventuras como el medio de pruebas sobre sus creaciones, pero en este episodio se utiliza el “Juego de Figuras” como el nuevo medio para probarlo. En cuanto al uso de materiales, en este encuentro se utilizan bastantes insumos disponibles para el taller.

La cinta metálica (conductora de corriente) y la plastilina fueron agotados en su totalidad. Lo interesante de lo observado es que este gasto no fue únicamente a la construcción del nuevo “Objeto Extraño”, sino también a otras construcciones paralelas

hechas por los niños, sobre todo la “espada de Minecraft”. Esto genera que Manuel no quisiera compartir parte de sus insumos con Santiago o con el investigador para construir cosas que no fueran del nuevo “Objeto Extraño”.

A continuación, en la tabla 11 se muestra una síntesis del análisis realizado sobre las anticipaciones, evaluaciones y explicaciones observadas en las interacciones de los niños en este episodio.

Tabla 11.

Síntesis de las anticipaciones, valoraciones y explicaciones observadas en el episodio 4.

Categorías	Construcción del nuevo “Objeto Extraño”	
	Desempeño	Acciones identificadas en los niños
Anticipación del funcionamiento de la TUI	Uno de los niños anticipa que oprimiendo 3 veces el nuevo “Objeto Extraño” aparecerá el juego (haciendo alusión al “Juego de Figuras”).	Su compañero oprime varias veces y activa el juego.
	Uno de los niños anticipa un posible daño al nuevo “Objeto Extraño” si se manipula bruscamente, y dejaría de funcionar.	El niño detiene a uno de sus compañeros porque lo ve manipulándolo de manera muy fuerte.
Valoraciones que hacen los niños	Uno de los niños expresa con ¡noooo! su tristeza al escuchar al investigador que era el último encuentro del taller.	El niño le realiza otra pregunta al investigador y luego comienza a correr porque uno de sus compañeros lo persigue (estaban jugando).
	Dos de los niños, y el investigador, expresan desagrado porque otro de los niños masticó un pedazo de cinta enrollada en su mano.	Uno de los niños le explica a su compañero que eso puede ser malo para la salud, dado que muchas personas ya tocaron esa cinta y no saben cuántos gérmenes o bacterias podría tener.
	Uno de los niños se alegra por detectar donde se debe tocar al nuevo “Objeto Extraño” para controlar una de las figuras, la estrella.	El niño, junto con uno de sus compañeros y el investigador, siguen experimentando las conexiones de los módulos del “Objeto Extraño” para poder controlar las demás figuras.
	Uno de los niños considera que si presta su creación (la espada) para usarse como parte del nuevo “Objeto Extraño”, se la dañará.	El niño decide prestarla, pero no se voltea para no mirar cuando la usan.
	Uno de los niños propone al grupo que toca rendirse con el “Juego de Figuras”, dado que el nuevo “Objeto Extraño” no les sirvió como esperaban.	El niño se pone a dibujar, pero uno de sus compañeros sigue intentando jugar para ganar.
	Dos de los niños les parece gracioso la espada que hizo el investigador para complementar el nuevo “Objeto Extraño”.	Los niños se ríen un momento de ello, pero luego ellos escuchan la propuesta del investigador sobre cómo pueden unir dicha espada al nuevo “Objeto Extraño”.

Categorías	Construcción del nuevo “Objeto Extraño”	
	Desempeño	Acciones identificadas en los niños
	Uno de los niños considera que le quedó “chévere” la espada del Investigador al ensamblarla con el nuevo “Objeto Extraño”.	El niño agarra uno de los insumos para intentar hacer otro objeto.
	Uno de los niños se preocupa en cómo debe escribirse ciertas palabras en el diario (la palabra “hizo”). El niño le menciona al compañero que está digitando el diario que dicha palabra no está bien escrita.	El niño discute e intenta empujar a su compañero para alejarlo del teclado; lo logra apartar y luego intenta modificar la palabra “hizo” en el diario.
	Uno de los niños se lamenta que una parte del nuevo “Objeto Extraño” se haya separado, dado la discusión de sus compañeros por el control del teclado.	El investigador ayuda a reparar ese pequeño pedazo desconectado y el niño se pone alegre porque volvió al lugar donde estaba dicha pieza.
Explicaciones sobre el "Objeto Extraño" / Makey Makey, otros objetos y la actividad	Uno de los niños le menciona al investigador que el computador es mágico, dado que hace cambiar el color del teclado.	El investigador le pregunta al niño por qué cree que cambian de color, pero él responde que no sabe.
	Uno de los niños les explica a sus compañeros sobre las vacunas, mencionando que no hay en ese momento vacunas para los niños de su edad.	Los compañeros le escuchan y le contraargumentan, generando un pequeño espacio de debate sobre este tema.
	Uno de los niños explica que la energía proporcionada por el Makey Makey no llega tan lejos, haciendo referencia a la distancia que debe recorrer dicha energía por el nuevo “Objeto Extraño” (construido en varios módulos conectados en serie) para que envíe una señal al computador.	La mayoría del grupo intentan reorganizar las conexiones para que se pueda enviar señales con el nuevo “Objeto Extraño”.
	Uno de los niños no quiere compartir parte de la plastilina que tiene con uno de sus compañeros. Él le explica al investigador que su compañero se gastó la plastilina que había y solo quedaba esa porción para trabajar.	Su compañero le insiste que es muy poco lo que necesita; el niño cede un poco de su plastilina.
	Uno de los niños le explica al investigador porque no se debe desconectar uno de los cables, el blanco, del nuevo “Objeto Extraño”; este está amarrado y conectado a tierra.	El investigador le comenta al niño que tocará reubicarlo para que no envíe tantas señales cada vez que se toque uno de los módulos del nuevo “Objeto Extraño”.
	Uno de los niños le explica al investigador y sus compañeros la manera de ganar el “Juego de Figuras” y es a través de trampas para hacer muchos puntos. Aunque no explica concretamente cómo sería la trampa.	El niño intenta hacer una explicación con la cinta sobre cómo hacer la trampa, pero luego se olvida y usa el insumo para otros fines.

Categorías	Construcción del nuevo “Objeto Extraño”	
	Desempeño	Acciones identificadas en los niños
	Uno de los niños le explica a su compañero que tragarse cinta puede ser malo para la salud, debido a que puede tener enfermedades letales porque mucha gente ha tocado esa cinta. Le pide que escupa ese pedazo y se enjuague la boca.	El compañero escucha su recomendación y se deshace del pedazo de cinta.
	Uno de los niños le explica a su compañero que podría meterse a un curso de porcelanacrón, dado que es como la plastilina que le gusta, pero más resistente.	El niño le cuenta su experiencia con ese material, como por ejemplo que hizo un “Vulpix”, un Pokémon para ese taller.
	Uno de los niños le explica al grupo la creación de uno de sus compañeros, el cual hizo un triángulo eléctrico y lo usan para tocar música.	El investigador al escuchar su explicación les propone usar el triángulo como arte del nuevo “Objeto Extraño”.
	Uno de los niños le explica al investigador cómo construir su propia espada dando indicaciones de los lados que debe hacer primero y el material que debe utilizar.	El investigador recibe sus indicaciones y comienza a realizar su espada.
	Uno de los niños explica que cuando se está jugando el “Juego de Figuras”, se bloquean los botones de la interfaz y no se pueden utilizar con el mouse.	Uno de sus compañeros intenta varias veces para ver si logra activar alguno de los botones, pero luego desiste de hacerlo.

En este episodio se observaron anticipaciones con respecto al funcionamiento entre el nuevo “Objeto Extraño” con el “Juego de Figuras”, los niños han usado el juego para probar su creación. También se observa anticipaciones referentes al tener cuidado con la manipulación del nuevo “Objeto Extraño”, como lo expresa uno de los niños, Cristian (TH 1065-1070) a su compañero, Manuel. Este tipo de anticipación hacen notar diferentes aspectos tales como: a) La estructura del nuevo “Objeto Extraño” el cual es delicado y puede dañarse fácilmente; 2) la percepción del Cristian hacia su compañero, la experiencia en el taller le permite conocer que la forma de manipular los objetos puede ser fuerte a tal punto de hacer un daño; y 3) el deseo del niño de cumplir el desafío de tener funcionando el nuevo “Objeto Extraño” para explorarlo con el juego.

1065. C: No, no lo toques así porque lo destruí todo y ya no va a funcionar el invento si haces eso. Ay, chico.{Le dice a Manuel cuando usa el nuevo "Objeto Extraño"}

1069. C: [No no no].

1069. M: [Se fue, se fue].

1070. C: ¡Así no es, así no es!

Con respecto a las valoraciones, se observan expresiones de alegría en uno de los niños cuando se explora y se descubre cómo funciona una parte del nuevo “Objeto Extraño” (TH 1297-1302). Esta valoración se enmarca en el descubrimiento de una novedad sobre algo que ellos mismos construyeron, y esto hace inferir que los niños aún no entendían en donde se tenía que oprimir/tocar para que el nuevo “Objeto Extraño” enviara las señales al computador. Aunque cabe anotar que expresar esta valoración produjo un proceso de mejora sobre las demás conexiones de este objeto y además, motivó a sus compañeros a seguir intentando en la exploración del “Juego de Figuras”.

1297. M: ¡Ya sabemos que esa es la estrella!

1298. I: Listo.

1299. S: Esta es la estrella.

*1300. I: Ahora si, ¿la casa qué puede ser? no, ajá, ahí en lo metálico.
[Mmmmm, no funcional]*

1300. C: [Nada].

1301. I: ¿Y qué tal si conec(...) Y si, así. ¡Uy!

1302. M: ¡UUUUH!

También se observaron valoraciones como la de tristeza, por parte de Santiago, al saber que estaban en el último día del taller (ver Figura 23). Esto refleja que él desea tener más días para seguir con exploraciones y jugar con sus compañeros, así como también tener más tiempo para construir cosas con los insumos disponibles. Además, otras valoraciones fueron observadas como la desilusión por no poder ganar en el “Juego de Figuras”, o el lamento de uno de los niños al observar que el nuevo “Objeto Extraño” recibe daños por la discusión entre sus compañeros.

Figura 23.

Santiago (el niño de la izquierda), se lamenta porque es el último encuentro



Nota: Imagen tomada desde la cámara de apoyo del taller

En cuanto a las explicaciones de los niños, se observa que se realizan en un aspecto funcional relacionado con el Makey Makey, el cual uno de los niños, Cristian, cuenta que la energía transmitida por este dispositivo no llega tan lejos y esto hace que el nuevo “Objeto Extraño” no funcione como se espera (TH 946-950). Dicha explicación permite denotar que, en la experiencia de uso con este dispositivo, el niño tenga como referente a los puntos de

conexión que se hicieron en los encuentros pasados, los cuales son puntos que estaban cerca uno del otro para controlar al Makey Makey. Al conectar los módulos del nuevo “Objeto Extraño”, este se hizo más largo en comparación al tamaño de cada módulo, y originó que cada punto de conexión estuvieran más alejados entre sí, permitiendo inferir que dicha forma de conexión no permitiría el flujo de la energía hasta esas distancias.

945. I: Ah, es que yo quería probar a ver si (...) No función(...). ¡Oh, mira!

946. C: Cómo es un cablerio gigante.

947. I: Sí. ¿Y este por qué no funciona? Es decir, si este está conectado acá, yo lo toco acá, deberíamos estar moviendo algo, ¿no?

949. I: Sí, porque todo, todo está con, con aluminio.

950. C: Sí, pero creo que la energía no llega tan lejos.

Otras explicaciones que se observan en los niños, hacen referencia a la comprensión de los dispositivos que han usado en el taller, por ejemplo el computador, el cual uno de los niños le cuenta al Investigador que es mágico debido a que hace cambiar de color al teclado. También se observaron explicaciones referentes a la manera de cómo ganar en el “Juego de Figuras” (TH 1201-1209), el cual Manuel plantea en hacer trampas, pero sin tener claro la idea de cómo hacerlas. Esta explicación puede denotar que Manuel sigue buscando alguna forma para ganar el juego, sea dependiendo o no del nuevo “Objeto Extraño”, el cual sirve, pero no como se esperaba.

1201. I: Esto también lo dejo acá. ¿Cómo podemos ganar? esa es la pregunta.

1202. M: Haciendo (xxx)

1203. I: ¡Qué?

1204. S: Haciendo puntos.

1205. I: Bueno, ¿y cómo los hacemos?

1206. M: Haciendo trampa.

1207. I: ¿Y cómo hacemos trampa?

1208. S: No sé porque (...).

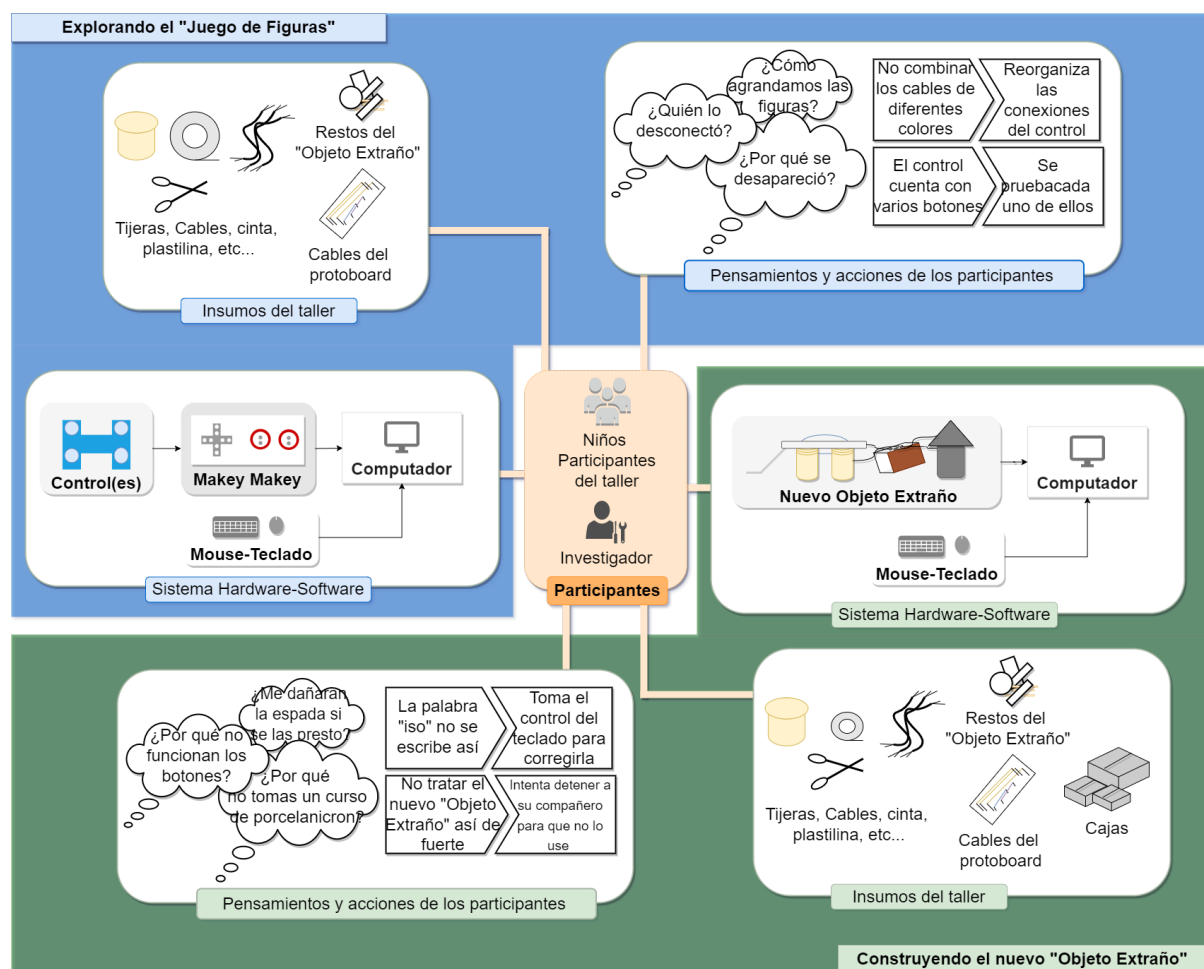
1209. M: La trampa la hacemos así, tirándose, eso (...).{El niño coge pedazo de plastilina...}

Cabe mencionar otros temas observados en la exploración, como por ejemplo, la pandemia y la disponibilidad de las vacunas, el cuidado y los problemas al momento de

masticar cosas no comestibles, o a la explicación de cursos sobre porcelanicon para que uno de los niños pueda explotar su gusto por la plastilina u objetos afines. Estos últimos tipos de explicaciones se dan en momentos en los que los niños están trabajando con los insumos del taller para ensamblar y explorar tanto sus módulos del nuevo “Objeto Extraño” como sus otros objetos que hicieron. Los episodios generados por la dinámica de los niños permite que nazcan dichas explicaciones para compartir experiencias que afianzan la confianza entre el grupo para vivenciar la exploración. A continuación en la siguiente figura se expresa el sistema de actividad observado en este último episodio.

Figura 24.

Representación visual del sistema en el episodio 4



En este diagrama se destaca que, con respecto al sistema de Hardware-Software, la mediación entre el computador y los participantes ahora se realiza por medio del nuevo “Objeto Extraño”, a diferencia del encuentro anterior que se realizaba a través de un control y el Makey Makey aún como mediador principal entre los niños y el computador. La creación del nuevo “Objeto Extraño” permitió que el Makey Makey se transformara en un nuevo mediador entre los niños y el computador, lo que motiva a los niños a explorar nuevas formas de conectar, enviar señales, moldear la estructura de este nuevo dispositivo y probarlo con lo que ya conocen. Al tiempo que tienen intentar cuidar el nuevo “Objeto Extraño” para no averiarlo. En cuanto a los insumos del taller, estos fueron incrementando en variedad, pero algunos de ellos fueron agotados debido a sus múltiples usos en diferentes construcciones que hacían los niños.

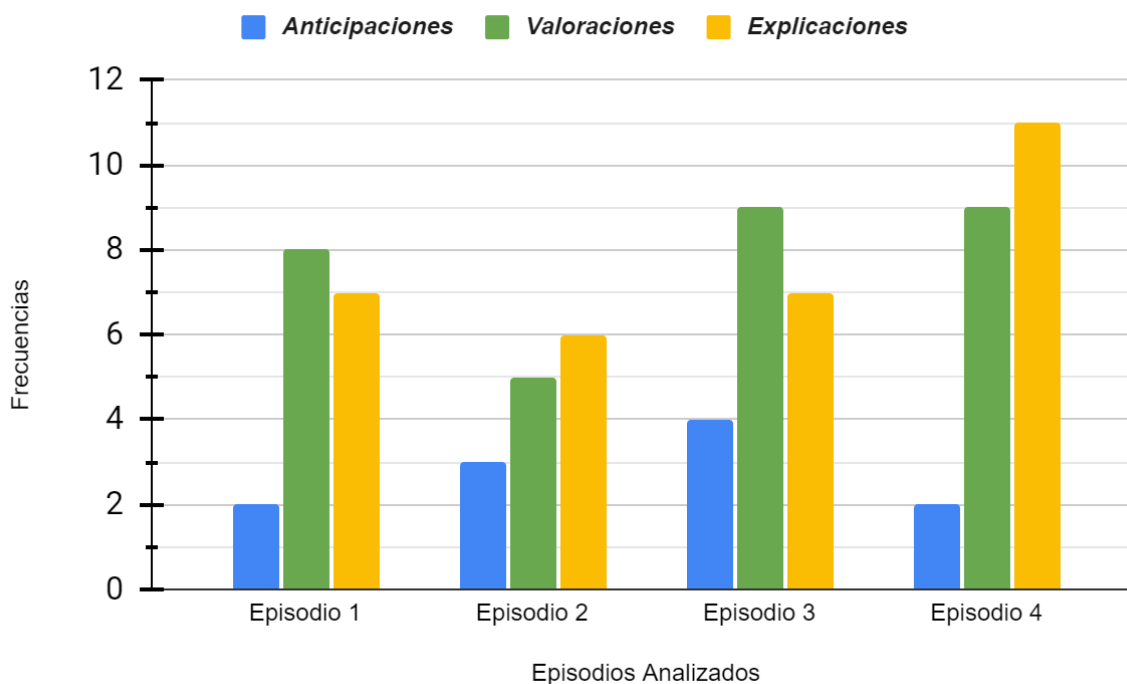
Teniendo en cuenta los análisis realizados de los episodios de interés para este proyecto, en el siguiente apartado se presentará un análisis global para representar la actividad de exploración conjunta mediada por una TUI-Makey Makey.

5.3 Análisis global del proceso de exploración conjunta de los niños con la TUI

Los episodios analizados en el apartado anterior reflejan los procesos de exploración que realizaron los niños con la TUI. Dichos episodios muestran las distintas interacciones de los participantes con los diversos artefactos, desde su primer contacto con el nuevo dispositivo hasta su uso frente a los desafíos propuestos. Teniendo en cuenta las tablas 9 a la 12, se genera el siguiente gráfico a partir de los análisis realizados que permiten representar las frecuencias en que se presentaron las categorías en cada episodio.

Figura 25.

Gráfico de frecuencias de las categorías analizadas en los diferentes episodios.



Las frecuencias presentadas en la figura anterior permiten inferir que para la categoría anticipaciones, la oscilación entre las frecuencias en los diferentes episodios fue mínima, pero presentando un valor más alto en el episodio 3 (que pertenece al segundo encuentro). Ese valor se pudo dar debido a que en el episodio 3, los niños tuvieron que realizar las pruebas del control que construyeron, logrando en ese proceso descubrir el “Juego de Figuras”. Este nuevo descubrimiento se convierte en un factor generador de nuevas hipótesis que acompañan el proceso de exploración con el dispositivo Makey Makey dada la novedad que representa dicho juego.

En cuanto a la frecuencia de la categoría de explicaciones, se observa un valor constante entre el episodio 1 y el 3, y luego un aumento en el último episodio, que puede estar relacionado con los desafíos allí presentes, caracterizados por ser provocadores y llevar a los niños a realizar explicaciones sobre el proceso exploratorio en la construcción de su

nuevo “Objeto Extraño”; el carácter provocador a que se alude refiere a la aplicación de sus conocimientos sobre el uso del Makey Makey para construir una nueva versión del “Objeto Extraño”. Esto permite actualizar la experiencia adquirida en el manejo del dispositivo para armar este nuevo artefacto.

Cabe agregar que, al momento de plantear los encuentros, se define que los elementos del sistema sean modulares, brindando la posibilidad a los niños de construir su propio camino en la exploración del “Objeto Extraño”/Makey Makey, como también en el cumplimiento de los desafíos, basándose en sus decisiones y descubrimientos. Un ejemplo de ello es la decisión de los niños de desarmar el “Objeto Extraño” para saber qué hay en su interior, dado que dejó de funcionar. El camino de exploración para entender el uso de esta TUI, su aplicación, sus límites y posibilidades, permite afirmar que la experiencia de los niños es única y no es posible diseñarla con antelación, solo es posible diseñar las características que la evocan (Preece et al., 2015), como lo fueron los desafíos, los insumos, las herramientas y los enigmas planteados para cada encuentro.

Observando la Figura 25, se aprecia que las frecuencias de la categoría valoraciones fueron similares en la mayoría de episodios, exceptuando en el episodio 2. Para explicar este comportamiento interesante para la investigación, se tiene en cuenta que, en dicho episodio, se abarcó el inicio del momento de exploración de los niños para construir un control que permita usar el Makey Makey con el computador y sus primeras pruebas. Esto implica que los niños estuvieron enfocados una cantidad significativa de tiempo en un trabajo manual sobre cómo hacer el control y usarlo con el Makey Makey.

En su exploración, los niños fueron descubriendo nuevas señales que podían enviar desde la TUI a la interfaz de escritura, complementando el saber sobre el funcionamiento del Makey Makey. Dado que los niños ya habían enviado otras señales (letras), se evidenció una regularidad sobre la lógica de conectar distintos insumos y enviar señales, por ello, pudieron

anticipar cómo organizar los elementos necesarios para enviar otras letras a la interfaz de escritura. Este descubrimiento, en cuanto a los resultados obtenidos (desplegar una nueva letra en la interfaz) es novedoso para los niños, pero es un mecanismo que ya habían descubierto. Por tal motivo, se presentan menos valoraciones en ese episodio, y las que se identifican aluden a aspectos sobre la construcción del control y a sus primeras pruebas para saber si sirve o no, a través del envío de señales a la interfaz.

Otro aspecto a mencionar sobre las valoraciones que hacen los niños, es en la evaluación del riesgo que implica el “Objeto Extraño”. En el primer episodio, varios de los niños explicitaron verbalmente el miedo a electrocutarse por causa del artefacto, dado su desconocimiento sobre como funcionaba, incluso dos de los niños se alejan del objeto por temor a sufrir algún daño físico. En el transcurso del episodio, los niños se acercaron más al “Objeto Extraño” para comprobar si su diseño era riesgoso. Cuando lo manipularon y decidieron conectarlo a través del cable rojo al computador, este activó la pantalla (inició aventurApp), y desde dicho instante, la valoración de riesgo comenzó a resignificarse, dado que hubo mayor interacción con el computador y el dispositivo, logrando transformar las valoraciones sobre el “Objeto Extraño”.

La resignificación de que es posible explorar el “Objeto Extraño” sin riesgo a ser lastimado, se extiende a los distintos elementos relacionados con este. Como se observa cuando el “Objeto Extraño” es desarmado por los niños, dando paso al descubrimiento del Makey Makey. Este nuevo dispositivo no produjo una valoración de riesgo como su predecesor.

A partir de las observaciones realizadas durante el taller de exploración, se plantea el supuesto de que el trabajo colaborativo entre los niños propicia resignificar las valoraciones de riesgo emergentes, favoreciendo la formación de un ambiente de confianza que les permita

continuar con el proceso de exploración. Dicho apoyo está dado por las palabras de los compañeros o las acciones que emprenden para continuar conociendo el objeto.

También se observa el apoyo entre los niños en otros momentos de la exploración, evidenciando la comunicación que establecen para pedir y compartir los recursos disponibles, ya sean insumos como la plastilina o la ayuda de un compañero, tal como se presenta en el desafío de construir el control y la nueva versión del “Objeto Extraño”. Otro momento de apoyo grupal se da cuando los niños juegan el “Juego de Figuras”, el cual les permite organizarse para usar el control y así mover las figuras hacia sus respectivas siluetas.

El trabajo colaborativo entre los niños, permite la resignificación en las valoraciones y también inferir que ellos trascienden sus “mundos privados” (Rommetveit, 1979a; citado por Toma y Wertsch, 2003), sus subjetividades individuales para entablar un proceso de comunicación e interacción que permita reconocer a los otros y afrontar los desafíos para continuar con la exploración conjunta en el taller. En términos de Rommetveit, se observa en los niños una “fé mutua” sobre sus posibilidades de exploración y construcción conjunta, lo que implica un mundo social compartido. Los mismos niños proponen formas de organización y de regulación conjunta, como por ejemplo, cuando uno de los niños en los momentos de construir el control y la nueva versión del “Objeto Extraño”, toma la iniciativa de sugerir una organización en parejas y los demás participantes (incluyendo al investigador) aceptan y aplican su sugerencia.

Cabe mencionar que, el rol del investigador como participante del equipo, también genera una confianza en los niños que los impulsa en el proceso de exploración, lo que muestra la relevancia de la mediación del adulto entre los niños y los artefactos mediadores de la actividad.

También es relevante decir que en el proceso de exploración, se observaron tensiones en la interacción de los niños. Por ejemplo, en los primeros 3 episodios no hubo

inconvenientes con el préstamo de insumos, pero en el último hubo resistencia por parte de uno de los participantes para cederlos a su compañero, particularmente la plastilina, dado que se estaba agotando y pensaba en que él iba a utilizarla en algo distinto a la construcción del nuevo “Objeto Extraño”. También se presentaron tensiones al momento de jugar el “Juego de Figuras” en el tercer episodio, cuando uno de los niños le menciona al investigador que su compañero de equipo no ayudaba con los cables del control para mover las figuras del juego. Otro caso de tensión fue cuando uno de los niños menciona su preocupación de que sus compañeros dañen la nueva versión del “Objeto Extraño” con su fuerza al momento de usarlo. Dichas tensiones fueron disipadas por los mismos niños, algunas veces negociando entre ellos y otras a través de la mediación del investigador, para que se pudiera seguir avanzando en la exploración.

Las categorías utilizadas en la investigación permitieron develar un camino para abordar los datos y profundizar sobre los mismos, encontrando relaciones para así poder describir las interacciones entre los participantes al momento de actuar ante una novedad (el “Objeto Extraño”), las tensiones entre los niños sobre la exploración, la manera como valoran lo desconocido y van resignificando dichas valoraciones, sus planteamientos sobre cómo entienden la realidad en la que se enfrentan en el taller, independiente si son o no son correctos.

Por otra parte, dado que los artefactos construidos por los niños durante la actividad constituyeron los principales mediadores de la misma, es importante hablar sobre su lugar y los cambios que tuvieron durante el proceso. La construcción de dichos artefactos implicó la actualización de sus gustos personales y experiencias previas, las cuales cobran un nuevo significado en el taller de exploración y permiten mediar la interacción entre los participantes y entre ellos con el computador. Existen múltiples muestras de ello durante el proceso, por ejemplo, desde el segundo encuentro, los niños crearon un control tomando como referente

un control de Play Station (ver Figura 26), lo cual fue el resultado de una negociación entre varios de los participantes. En el tercer encuentro, los niños realizan diferentes construcciones para armar el nuevo “Objeto Extraño”: la casa embrujada, que actualiza una de las vivencias de Manuel, como lo comentó ante el grupo en el primer encuentro a veces piensa que en su casa suceden eventos paranormales; un cohete (renombrado posteriormente como “cohetes tambor”) armado con los envases de la plastilina Play Doh, en el cual Santiago actualiza un gran gusto por la plastilina y el deseo de volar mencionado en el momento de lectura del Diario del Capitán Arsenio; un “makey makey 2.0” (ver Figura 27), que representa para Cristian el gusto adquirido por el Makey Makey a partir de su exploración y manipulación durante el taller; un triángulo, con el que Cristian reutiliza componentes del anterior “Objeto Extraño”, para usarlos en su nueva versión.

Figura 26.

El control que los niños crearon (recuadro rojo)



Figura 27.

El nuevo Objeto Extraño compuesto por las creaciones de los niños



El espacio les genera confianza y les brinda la posibilidad de expresar sus propios gustos a través de sus construcciones, lo que se aprecia en la construcción de una espada por parte de Santiago (ver Figura 28) que representa su gusto por el juego Minecraft. Estas creaciones evidencian la agencia de los niños y como ellos se apropian del taller para hacer sus propios diseños y construcciones en un trabajo creativo en el que confluye la tecnología, la imaginación, el uso de lo analógico con lo digital.

Se recalca las posibilidades y la versatilidad que tiene el Makey Makey para adaptarse al contexto de uso, permitiendo a los niños integrar estos artefactos y acoplarlos a sus dinámicas en su exploración.

Figura 28.

Construcciones de los niños, Espada de Minecraft, y el triángulo



Respecto al sistema Hardware-Software, es importante recordar que el primer “Objeto Extraño” fue desarmado en la dinámica de exploración de los niños, esto produjo que los artefactos construidos tomaran el puesto de dicho dispositivo. Las representaciones gráficas de las configuraciones del sistema muestran variaciones en cada episodio, lo que ha sido representado en las Figuras 19, 21, 24 y 26. En ellas se muestra los diferentes tipos de mediadores que tuvieron los niños para interactuar con el computador (más allá del mouse y teclado), destacando que estos artefactos mediadores son producciones singulares propias de la actividad, y estos a su vez regulan la manera de actuar e interactuar con el sistema (Cole y Engestrom, 1993).

Cabe mencionar que los artefactos construidos por los niños enviaban señales al computador, aunque de manera descontrolada en un principio. A través de las pruebas con dichos artefactos y el Makey Makey, los niños iban descubriendo el funcionamiento de su construcción e iban compartiendo sus valoraciones y las mejoras que requerían.

Para concluir este análisis, se aprecia este proceso de exploración como una actividad que ha permitido a un grupo de niños conocer una nueva forma de interactuar con el sistema hardware-software construido, el escenario ficcional y con la tecnología, mientras exploran un enigma y un nuevo dispositivo, abriendo posibilidades a las interpretaciones y valoraciones subjetivas, que no caben en un marco dicotómico correcto-incorrecto.

Teniendo presentes los resultados obtenidos y el análisis e interpretación realizados, se explicitan a continuación las características del proceso de exploración de los 3 niños en esta actividad:

- Los niños, a través de sus anticipaciones, explicaciones e interpretaciones, valoraciones y decisiones, construyeron sus dinámicas propias de interacción, mediados por los artefactos presentes en la actividad.
- El escenario brinda condiciones y artefactos que les permite a los niños explorar, de acuerdo con sus propios intereses y curiosidades, creando sus propias dinámicas y ritmos para organizarse y afrontar los desafíos en la actividad.
- La actividad plantea un enigma que se concreta en el “Objeto Extraño”, artefacto que interroga a los niños por las posibilidades de conexión con el sistema en su conjunto y los efectos que genera en la interacción con el computador; que constituyen una novedad para los niños. Esto provoca en ellos curiosidad, dudas, prevenciones, y diversas valoraciones en el proceso de exploración de la TUI.
- La participación del mediador (el investigador) en la actividad como un guía en la exploración también permite promover la curiosidad en los niños y explicitar los momentos de la actividad. Se resalta en la participación el

establecimiento de relaciones horizontales con los niños, en la que se reconoce sus agencias y se comparten experiencias.

6. Discusión

El proceso de exploración conjunta de los niños con la TUI -Makey Makey- les brinda la posibilidad de construir distintos artefactos y tomar decisiones en función de sus anticipaciones, valoraciones y explicaciones. Se trata de una actividad semiestructurada, que para su diseño tiene en cuenta estudios de autores que trabajan con TUI (Zuckerman y Gal-Oz, 2013; Baranauskas y Posada, 2017, O’Byrne et al., 2018). La actividad permite que los niños, a través de sus interacciones con los artefactos y en mediación con el investigador: a) propongan un camino a seguir para resolver los desafíos presentados; b) planteen sus ideas para entender los enigmas a los que se enfrentan; c) construyan sus propios artefactos mediante la interacción entre los participantes y los elementos disponibles, además de probarlos con ayuda del Makey Makey, y; d) compartan y enriquezcan sus experiencias con sus compañeros, lo que a su vez les llevó a la formación de un vínculo en el grupo.

El proceso de los niños en su exploración se relaciona con los diversos referentes teóricos que se citan. Desde la conceptualización de Cole y Engestrom (1993), los artefactos que crean en la actividad son mediadores en la interacción entre los niños y el sistema Hardware-Software planteado, que se presenta como una alternativa a los mediadores tradicionales, tales como el mouse y el teclado para la interacción con el computador. Los niños crean artefactos (el control, los módulos que conforman el nuevo “Objeto Extraño”, la “espada de Minecraft”) y los transforman bajo las demandas de la actividad y sus desafíos.

En la exploración, los niños comparten relatos sobre cómo entienden el enigma que afrontan y el funcionamiento de los artefactos, constituyendo una narrativa para comprender los sucesos que experimentan. Es decir, los niños *subjuntivizan la realidad* expresando las posibilidades que ellos conciben en la exploración (Bruner, 1986; 2003).

Los enunciados emitidos por los niños permiten conocer sus intenciones y los significados que se van actualizando a lo largo de la situación de enunciación (Bajtín, 1982). El análisis de los enunciados permiten comprender las valoraciones, las anticipaciones que realizan y las explicaciones que dan los niños. Además, posibilitan hacer una lectura de su relación con el investigador. Dichos enunciados muestran que los niños y el adulto logran crear un ambiente de confianza que les permite a ellos preguntar sobre cualquier aspecto (ya sea algo directamente relacionado con la actividad o no), hablar de temas diversos y expresar las emociones que evocan la interacción con los artefactos, como el miedo, la duda o la felicidad. De este modo, se refleja la presencia de una polifonía en la actividad (De Castro, 2017), dado que distintas voces pueden coexistir en el mismo espacio-tiempo bajo las mismas condiciones y son igualmente válidas.

Lo anterior lleva a preguntarse por el lugar del investigador en la actividad, quien asume un lugar de acompañamiento y ayuda en la exploración, permitiéndole situarse de una forma distinta a la que tradicionalmente asumen los adultos en el trabajo con niños. Entre todos los participantes logran crear un ambiente de trabajo ameno, de cercanía y confianza, en el que los niños perciben al investigador como un confidente para sus historias y fue reconocido como un participante más en la actividad. Este tipo de interacción entre los niños y el investigador, le posibilita a este último construir su visión sobre los sujetos participantes y entender su propia posición en la actividad, teniendo en cuenta el impacto que sus acciones pueden generar en los otros y llevándolo a asumir un lugar de participante y no solo de observador.

Un aspecto con gran relevancia dentro de la actividad es el escenario ficcional creado, cuyo primer contacto se hace a través del video del “Objeto Extraño”, sin embargo, los artefactos y el sistema diseñado para la actividad se fueron expandiendo y abrieron posibilidades a los niños para relatar su forma de entender la historia de los enigmas

propuestos acerca del “Objeto Extraño”. Esto implica que los niños, al construir los artefactos y al explorar las posibilidades de la TUI (“Objeto Extraño” / Makey Makey) afronten los desafíos en la actividad y realicen procesos que van más allá de un trabajo operativo con dicho dispositivo, lo que los lleva a proponer discursos que dan sentido a los sucesos de la realidad que experimentan, por medio de sus narraciones y relatos (Sánchez Sánchez, 2018). En pocas palabras, a través del escenario ficcional, esta actividad implica el pensamiento paradigmático (el cual explica lógicamente los sucesos y causas del mundo que lo rodean) y el pensamiento narrativo (encargado de crear sentido y significado a los mundos posibles que se construyen a través de la narrativa), logrando confluir en prácticas de ambos para desarrollar la exploración en la actividad.

Esta investigación tiene en cuenta como los niños intentan reorganizarse para cumplir con los desafíos de la actividad, como también los intereses que ellos tienen y que los expresan a través de sus acciones, sus valoraciones y posiciones que toman al momento de explorar, como por ejemplo en los disensos y gestos cuando se intenta mantener funcionando el nuevo “Objeto Extraño” para así cumplir el desafío del tercer encuentro (TH 1065, cuarto episodio). Este tipo de momentos denota que el trabajo colaborativo de los niños, desde el enfoque de intersubjetividad de Rommetveit (1979a-d, 1985, citado por Toma y Wertsch, 2003), intentan organizar y mantener su contexto de trabajo, su “mundo compartido temporal” para avanzar en la actividad, aun cuando la comunicación pueda expresar disensos o preocupaciones sobre el actuar de sus compañeros.

Otro punto a destacar durante el taller, son las propuestas que los niños hacen para organizarse durante el proceso de exploración, en este caso Manuel propone trabajar en parejas para superar los desafíos que involucran una construcción de artefactos (el control, el nuevo “Objeto Extraño”) con el Makey Makey. Esta invitación implica una decisión sobre la forma cómo trabajarán que lleva a sus compañeros a acciones para organizar al grupo y

proponer posibles formas para dar solución a los desafíos. Esto puede considerarse como la prolepsis que nos habla Fugelli Lahn, y Mørch (2013), dado que es un acto comunicativo expresado por Manuel hacia el resto del grupo, el cual propone un tema aún no discutido, la manera de organizarse para trabajar y construir (el control o el nuevo “Objeto Extraño”), generando conexión entre la situación pasada (afrontar los desafíos ya propuestos en el encuentro) y situaciones futuras en cuanto a las posibilidades de reorganización del grupo, en este caso en parejas.

Por otra parte, uno de los conceptos revisados fue la experiencia de usuario, lo cual fue pertinente para este proyecto, dado que permite tomar decisiones sobre la planeación del taller, su ejecución y el diseño de los elementos para la realización de artefactos y sistemas que se integrarían con el Makey Makey. A través del primer “Objeto Extraño” se intenta representar algo fuera de lo común, dando la sensación de misterio, y al combinarlo con el desarrollo del programa específico para esta actividad se logra evocar incertidumbre y curiosidad en los niños. Dicha curiosidad origina un desarme del “Objeto Extraño”, que desemboca en un ajuste de los desafíos propuestos.

De acuerdo con Preece et al. (2015), al diseñar una experiencia de usuario no se puede anticipar la experiencia individual de los participantes en la actividad, sin embargo, se pueden diseñar los elementos que permitan evocar un tipo de experiencia en particular en la actividad, lo cual se refleja en el escenario ficcional planteado. En dicho escenario se aprecian decisiones propias de los niños, como la de desarmar el “Objeto Extraño” para intentar resolver el enigma del artefacto, impulsado por la sensación de misterio que este produce.

En la actividad de exploración se propicia un entorno para el aprendizaje de los niños, que les permite proponer ideas para comprender lo que descubren. También se motiva a la construcción de artefactos para afrontar los desafíos y a experimentar con esos artefactos que

construyen o expresar sus gustos. Estas características de este taller van en concordancia con las ideas que Papert propone sobre el construccionismo, las cuales son “una visión de la relación enseñanza-aprendizaje como una reconstrucción más que como una transmisión de conocimientos, y la comprensión de que el aprendizaje es más eficaz cuando el alumno experimenta la construcción de un producto significativo para él/ella” (Papert, 1980, citado por Baranauskas y Posada, 2017).

Otro punto relevante durante el proceso de exploración, es el interés de los niños por los insumos de la actividad, y usarlos para experimentar con el computador, propiciado por las funcionalidades del “Objeto Extraño” y posteriormente del Makey Makey. Esto capta su atención para experimentar lo tangible y tratar de convertir las acciones que hacen con los elementos de la actividad en algo que el computador puede procesar; por ejemplo, cuando los niños envían por primera vez una letra con el “Objeto Extraño” a la interfaz de escritura, ellos intentan replicar dicha acción, primero con lo que habían usado (cables), y luego probando otros materiales, incluso intentan con el cuerpo. Cabe mencionar que el investigador los apoya en este proceso.

Con respecto a las consideraciones metodológicas de esta investigación, se resalta la relevancia de esta propuesta al plantear y ejecutar una actividad que implica el desarrollo de un sistema Hardware-Software, y el diseño y construcción del artefacto a explorar (“Objeto Extraño”), así como la propuesta de una historia ficcional particular que enmarque el taller. El Makey Makey como TUI presenta la posibilidad de adaptarse a distintos contextos de uso, como el caso de esta investigación, o en otros ejemplos como para el aprendizaje de música apoyado con otros artefactos electrónicos (Castro Araya, 2020), para actividades físicas en niños con parálisis cerebral (Lin y Chuang, 2014) u otro tipo de aplicaciones orientado a proyectos de arte e interacción hechos por la comunidad, no necesariamente con enfoque

académico¹⁶. Eso sí, la experiencia de usar el Makey Makey es diferente en esta actividad de exploración, en comparación con las otras actividades mencionadas. Cada actividad marca el diseño y ejecución de cómo se usa el Makey Makey, se define su escenario y elementos que diseñaran la experiencia que se desea evocar en los participantes (Preece et al, 2015).

En el tiempo de ejecución de la investigación se tomaron decisiones metodológicas y logísticas para el desarrollo de la misma, debido a factores del contexto nacional: la situación de estallido social del país en el año 2021 y las medidas de restricción derivadas de la pandemia de COVID-19 desde el 2020. Estas condiciones sociales modificaron radicalmente la forma en la que nos relacionamos con los demás, la cercanía y los encuentros se convirtieron en algo que no producían el placer de compartir y vivir experiencias compartidas, sino el miedo de ser contagiado por una enfermedad potencialmente mortal de la que poco se conocía, o de ser agredido en algún enfrentamiento entre la población civil y las fuerzas armadas del país. Durante este periodo de tiempo, el contacto con las personas y gran parte de las actividades sociales se redujeron a la interacción con un dispositivo digital (sea computador, tablet o celular), con el fin de preservar la salud y la seguridad de todos.

Si bien el aislamiento social fue una medida que protegía la integridad física de la ciudadanía, este empieza a generar otras consecuencias a nivel emocional y mental en los sujetos, dado que todas las actividades de la vida se empezaron a realizar en el mismo espacio de residencia, y la necesidad de contacto social se queda desatendida en gran medida. Los seres humanos están inmersos en un sistema de relaciones complejo, son seres sociales y culturales que necesitan del contacto con otros para construirse a sí mismos, o si no el sujeto, sin esas relaciones, no existiría (Leont'ev, 1981, citado por Jonnasen y Rohrer- Murphy, 1999). El hecho de acercarse a alguien con otra visión de vida, y forma de relacionarse o de

¹⁶En <https://www.instructables.com/> se pueden buscar proyectos basados en Makey Makey que hace la comunidad.

recorrer distintos lugares, permite acceder a nuevos referentes, que a su vez conllevan a la reorganización de sí mismos, y a enriquecer la propia experiencia de vida.

Por ello, la actividad planteada permite retomar el espacio de encuentro con el otro, el cual previamente le es arrebatado por las condiciones sociales, ese espacio en el que la palabra hablada se acompaña de gestos, sensaciones, miradas, acciones, y todos aquellos elementos no verbales del lenguaje que no se pueden transmitir completamente por medio de la interacción virtual realizada a través de las pantallas; esta actividad logra el restableciendo, hasta cierto punto, de las dinámicas sociales que son necesarias para el desarrollo humano.

El hecho de tener un escenario ficcional que plantea un objetivo y desafíos comunes permite promover una sensación de pertenencia a un grupo y de cercanía con el/los otros, de camaradería, confianza y el establecimiento de vínculos. Además, el desafío de explorar la TUI (“Objeto Extraño” y posteriormente el Makey Makey) posibilita la generación de vínculos y cercanía entre los niños, y la realización de dinámicas grupales entre ellos. También permite la interacción con otros artefactos y elementos tangibles presentes en la actividad, para conectarlos a los componentes digitales y virtuales del sistema Hardware-Software propuesto (específicamente el computador y AventurApp). Esto propicia que las acciones de los niños en esta actividad en muchos momentos se concentren fuera de la pantalla, incluso muchas veces se deja de lado el uso del mouse y teclado para explorar el componente virtual del sistema, solo se usa cuando se escribe el diario de aventuras. El protagonista en la actividad lo constituye las interacciones entre los niños, en la mayoría del tiempo con elementos tangibles. En sí, la pantalla en esta actividad se sitúa como un componente de salida de información, un apoyo para reproducir los resultados de las acciones que son generadas por el componente de entrada, la TUI.

Todo esto produjo que los encuentros estuvieran cargados de momentos jocosos, divertidos, de mucho movimiento entre ellos y los artefactos, lo que posiblemente les permite a los niños liberar las cargas y tensiones que el contexto producía en ese momento.

En cuanto al desarrollo de los componentes del taller, con referente al proceso de evaluación del sistema Hardware-Software, este se hace a distancia con el apoyo del grupo de Investigación Lenguaje, Cognición y Educación, brindando retroalimentación desde una mirada como expertos sobre el funcionamiento y las mejoras que debía tener en la interacción con los niños, permitiendo crear un prototipo funcional de todo el taller. Una línea de trabajos futuros podría ser aplicar técnicas de evaluación más exhaustivas con el usuario final, como por ejemplo la lista de Verificación de Actividades de Kaptelinin et al. (1999), para mejorar componentes del sistema o adecuar dicho sistema a nuevos escenarios para su aplicación.

Durante el análisis de la información surge una reflexión acerca de los dispositivos de captura de datos, particularmente de las cámaras de video, de la cual deriva la recomendación a otros investigadores de explorar nuevas formas de posicionar dichos dispositivos, para que puedan obtener mejores resultados en cuanto a las tomas y encuadres de las acciones de los sujetos con quienes se trabaja. La reflexión surge debido a que en el corpus actual se obtuvieron tomas de los tres dispositivos de grabación con dos tipos de ángulos de captura sobre los niños (la cámara web captura la acción en la mesa de manera frontal y las 2 cámaras permitieron una captura de un plano general de todos los niños en la mesa), pero se dieron acciones por fuera de cámara que no fueron registradas o momentos donde la cámara y su ubicación no permitieron observar de manera clara lo que se grababa.

La investigación plantea preguntas que pueden ser retomadas en trabajos futuros que abarquen la interacción humano-computador, las narrativas enmarcadas en la mediación tecnológica, la creación de dinámicas para la exploración tecnológica en el aula, entre muchas más. Como aspecto novedoso en la presente investigación, se resalta el diálogo

interdisciplinario entre Ingeniería Multimedia y Psicología, permitiendo encontrar puntos comunes a través de sus diferentes líneas de investigación de interés compartido (La teoría de la actividad, La experiencia de Usuario, el Trabajo Colaborativo) para desarrollar una actividad que involucre una mediación tecnológica con un dispositivo digital diferente al clásico teclado y ratón para comunicarse con el computador y que sea usada por un grupo de niños. El diseño metodológico se propone en el marco interdisciplinar en que se aplican habilidades técnicas y conceptuales que proporciona la ingeniería multimedia sobre desarrollo en informática, electrónica, y la construcción de experiencias centradas en el usuario, y también las habilidades de investigación desde la psicología sobre el estudio del sujeto en una actividad situada dentro de un escenario ficcional.

El planteamiento del taller puede tomarse como base en futuros trabajos en otros campos de acción, como un recurso educativo para abordar nuevas posibilidades en la mediación tecnológica y el cierre de la brecha en el acceso a medios digitales no tradicionales entre ciertos sectores de la población. Además, esta actividad es una experiencia interactiva para la exploración tecnológica mediada por interfaces tangibles, la cual involucra un diseño de la actividad, sus componentes tangibles e intangibles, el análisis de la interfaz a utilizar (en esta ocasión la interfaz tangible es el Makey Makey, pero no se cierra la oportunidad de cambiarlo por otro tipo de dispositivo) y un escenario ficcional para la inmersión de los niños que posibilite la creación de significados y sentidos, y así favorecer la confianza para expresar las diferentes interpretaciones creadas sobre lo que se explora.

Se plantea la hipótesis que las TUI, y en especial el Makey Makey, facilita a los diseñadores de experiencias educativas crear espacios y escenarios de manera creativa para implementar situaciones de aprendizaje que fomenten la curiosidad, que motiven la exploración del conocimiento y generen vínculos con los participantes. Queda abierto el interrogante para profundizar en futuras pesquisas, cómo las actividades mediadas por

interfaces tangibles, en especial el Makey Makey, favorecen estos procesos educativos versus actividades que usan medios digitales tradicionales.

Para finalizar se presentan las conclusiones de la investigación, comenzando con el diseño metodológico, en el que se resalta el diálogo entre Ingeniería Multimedia y Psicología. Este diálogo permite afrontar desafíos contemporáneos con respecto a: A) el aprendizaje mediado por tecnología, sobre todo en tiempos actuales que la pandemia ha modificado las formas de trabajo y aprendizaje; B) aplicación en lo referente a estrategias para el apoyo a los educadores a realizar actividades de enfoque STEM, como por ejemplo el trabajo de Bekker et al. (2015) para fomentar la alfabetización digital de los niños bajo un marco de trabajo del aprendizaje basado en diseño, y utilizando distintas tecnologías digitales (incluido Makey Makey); C) el planteamiento y desarrollo de nuevos modos para observar la experiencia en la interacción entre el humano y el computador utilizando este tipo de interfaces y; D) la creación de nuevos mediadores y herramientas para realizar procesos de intervención psicológica, entre otros.

Las dos disciplinas referidas comparten intereses y referentes comunes, lo que hace posible un diálogo más cercano entre ellas, permitiendo que los retos al momento de ejecutar la actividad planteada puedan ser analizados desde diferentes enfoques, y así ampliar la mirada acerca de las situaciones de aprendizaje y generar innovaciones educativas.

También se resalta en el diseño metodológico la relevancia del concepto de la experiencia de usuario, el cual ha permitido pensar en las interacciones de los niños con los componentes que conforman la actividad planteada (el sistema Hardware-Software, la historia para el escenario ficcional, el “Objeto Extraño”, entre otros). Lo anterior implica tener presente la selección de materiales, las herramientas para la construcción de estos componentes, la forma como dichos componentes se complementan en la actividad. Al igual

que las consignas que guían la actividad y el propósito que se plantea, lo que favorece los procesos de exploración, aprendizaje y creación en los niños.

En cuanto a los resultados obtenidos en la investigación, las categorías propuestas permiten aproximarse a las comprensiones de los niños sobre los enigmas presentes en la actividad, su manera de entender el funcionamiento tanto del “Objeto Extraño”, el Makey Makey y las creaciones de sus propios artefactos. Estas comprensiones están acompañadas por emociones que expresan al momento de lograr un nuevo descubrimiento.

En los resultados de esta investigación se evidencia una mayor frecuencia de explicaciones frente a las anticipaciones que hacen los niños. Esto podría indicar que su proceso de exploración está basado más en la experimentación y posterior conjeturas sobre el funcionamiento de los artefactos, que sirven de punto de partida para subsiguientes exploraciones. Lo anterior muestra que el taller de exploración constituye un espacio que les permite ser agentes de su proceso, al construir su propia manera de abordar la situación para resolver los desafíos propuestos.

Además, el proceso de exploración posibilita entender las relaciones entre el pensamiento paradigmático y el pensamiento narrativo, dado que en la misma actividad de exploración conviven ambas formas de pensamiento de los niños. También, el proceso de exploración observado en la investigación desvela los procesos que los niños realizan en la actividad, como las inferencias (vistas en sus explicaciones), las anticipaciones, las valoraciones, la forma de colaborar y participar dentro del grupo, la creatividad al momento de realizar sus propios artefactos, entre otros. Futuras investigaciones podrían: a) profundizar sobre esta articulación de pensamiento paradigmático y narrativo, dado que en la enseñanza tradicional se han aislado en áreas de conocimiento y situaciones de aprendizaje que van por vías distintas; y b) expandir las indagaciones sobre los procesos que acompañan la exploración por parte de los niños.

Otro aspecto a mencionar es que el uso de las TUI como mediadores para la interacción con el computador, permite ofrecer a los niños alternativas al uso del mouse y teclado; lo que constituye cambios al sistema Hardware-Software previamente planteado. Esto se evidencia en las formas como los niños, en cada encuentro, van variando sus interacciones con la aplicación AventurApp, utilizando en un principio el “Objeto Extraño”, luego el Makey Makey, y después los artefactos que ellos crean y complementan con esta TUI.

La actividad planteada en la investigación resalta el lugar del investigador como un participante en el proceso que se involucra con los niños en la exploración, con el cual comparten ideas, historias y experiencias, se deciden formas de organizarse durante el trabajo colaborativo, se prueban las creaciones del grupo, resuelven desafíos y juegan conjuntamente. En este sentido, el investigador se constituye como un mediador que promueve relaciones horizontales que favorecen la agencia de los niños.

Esta investigación invita a educadores, ingenieros, psicólogos, entre otros profesionales interesados en la educación y las tecnologías digitales, a pensar de nuevo en actividades de exploración mediadas por las TUI para la interacción con el computador, en este caso un Makey Makey u otro dispositivo fuera de lo tradicional (mouse y teclado). También se promueve pensar de nuevo en los espacios conjuntos de aprendizaje y trabajo colaborativo, no solo los virtuales mediados por la pantalla, sino en la interacción cara a cara y toda la riqueza de la presencialidad, sobre todo en el momento del desarrollo que privilegia la niñez. La exploración en sí es un acto de descubrimiento, más que de cumplimiento de tareas, y da la posibilidad que existan distintas voces que interpretan la experiencia y el funcionamiento subyacente de los artefactos utilizados.

Referencias

- Alegría, A. S., Alegría, Y. M., & Ordóñez, C. A. C. (2010). Thinklet: elemento clave en la generación de métodos colaborativos para evaluar usabilidad de software. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 20(2), 6.
- Alejos García, J. (2006). Identidad y alteridad en Bajtín. *Acta poética*, 27(1), 45-61.
- Bajtín, M. (1981). *Estética de la creación verbal*. México. Siglo veintiuno de España editores. ISBN: 968-23-1111-x
- Bajtín, M. (1986). *La novela polifónica*. Santafé de Bogotá, Colombia: Fondo de Cultura Económica.
- Baranauskas, M. C. C., & Posada, J. E. G. (2017, June). Tangible and shared storytelling: Searching for the social dimension of constructionism. In *Proceedings of the 2017 Conference on Interaction Design and Children* (pp. 193-203).
- Baykal, G. E., Alaca, I. V., Yantaç, A. E., & Göksun, T. (2018). A review on complementary natures of tangible user interfaces (TUIs) and early spatial learning. *International journal of child-computer interaction*, 16, 104-113.
- Bejarano, M. A. G. (2016). La investigación cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 1(2), 1-9.
- Bekker, T., Bakker, S., Douma, I., van der Poel, J., & Scheltenaar, K. (2015). Teaching children digital literacy through design-based learning with digital toolkits in schools. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 5, 29–38. doi:10.1016/j.ijcci.2015.12.001

- Bruner, J. (2003). La fábrica de historias. Derechos, literatura, vida. México: FCE.
- Bruner, J. (1988). Realidad mental y mundos posibles (Vol. 19962001). Barcelona: Gedisa.
- Castro Araya, H., Ríos Cortés, K., & Arguedas Quesada, C. (2020). Acompañamiento pedagógico del Programa de Tecnologías para el Aprendizaje [Protea]: una experiencia constructivista que aprovecha el Makey Makey y Scratch para enriquecer un curso de expresión musical. *Revista Educación*, 44(2), 364-380.
- Cole, M., & Engeström, Y. (1993). Enfoque histórico-cultural de la cognición distribuida. G. Salomon (comp.) *Cogniciones distribuidas. Consideraciones psicológicas y educativas*, 23-74.
- Colegio Colombiano de Psicólogos. (2006). Ley 1090 de 2006. Recuperado el, 27 de noviembre de 2019. En línea: https://www.colpsic.org.co/aym_image/files/LEY_1090_DE_2006.pdf.
- Cubero, M., y Martín, D. R. (2005). Psicología histórico-cultural y naturaleza del psiquismo. En *Vygotsky en la psicología contemporánea: cultura, mente y contexto* (pp. 21-46). Miño y Dávila.
- De Castro, D. D. P. (2017). Los procesos recursivos en la escritura colaborativa en el computador. Tesis doctoral. Universidad de Brasilia. Brasilia, Brasil.
- Fan, M., Antle, A. N., Hoskyn, M., & Neustaedter, C. (2018). A design case study of a tangible system supporting young English language learners. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 18, 67-78.

- Fjeld, M., Morf, M., & Krueger, H. (2004). Activity theory and the practice of design: evaluation of a collaborative tangible user interface. *International Journal of Human Resources Development and Management*, 4(1), 94-116.
- Fugelli, P., Lahn, L. C., & Mørch, A. I. (2013). Shared prolepsis and intersubjectivity in open source development: expansive grounding in distributed work. In *Proceedings of the 2013 conference on Computer supported cooperative work* (pp. 129-144).
- Galarza, C. A. R. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(3), 1-6.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Batista, P. (2014). Metodología de la Investigación. 6ta. Edición. México: Editorial Mc Graw Hill. Hernández, C.
- Ishii, H. (2008). Tangible bits: beyond pixels. In *Proceedings of the 2nd international conference on Tangible and embedded interaction* (pp. xv-xxv). ACM.
- Jonassen, D. H., & Rohrer-Murphy, L. (1999). Activity theory as a framework for designing constructivist learning environments. *Educational technology research and development*, 47(1), 61-79.
- Kaptelinin, V., Nardi, B. A., & Macaulay, C. (1999). Methods & tools: The activity checklist: a tool for representing the “space” of context. *interactions*, 6(4), 27-39.
- Martelo, C. A. S. (2015). La computación ubicua: omnipresencia en los sistemas de información. *Tecnura*, 19, 121-128.

- Mäkelä, S., & Vellonen, V. (2018). Designing for appropriation: A DIY kit as an educator's tool in special education schools. *International Journal of Human-Computer Studies*, 118, 14-23.
- Mirnig, A. G., Meschtscherjakov, A., Wurhofer, D., Meneweger, T., & Tscheligi, M. (2015). A formal analysis of the ISO 9241-210 definition of user experience. *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems - CHI EA '15*.
- Morán, L. (2012). La polifonía en los foros de formación online. *Onomázein: Revista de lingüística, filología y traducción de la Pontificia Universidad Católica de Chile*, (25), 241-260.
- Murillo, D. (2015). Uso de Esquemas o Wireframes. *El Tecnológico*, 25(1), 21-23. <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/el-tecnologico/article/view/67>
- O'Byrne, W. I., Stone, R., & White, M. (2018). Digital storytelling in early childhood: Student illustrations shaping social interactions. *Frontiers in Psychology*, 9, 1800. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01800>
- Pérez, M. M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Laurus*, 13(23), 263-278.
- Pérez Matos, N. E., & Setién Quesada, E. (2008). La interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en las ciencias: una mirada a la teoría bibliológico-informativa. *Acimed*, 18(4), 0-0. Recuperado en 15 de septiembre de 2023, de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352008001000003&lng=es&tlng=es.

- Preece, J., Sharp, H., & Rogers, Y. (2015). *Interaction design: Beyond human-computer interaction* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Ramos-Galarza, C. A. (2020). Alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3), 1–6. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Sánchez, H., Correa, M., Ordoñez, O., & Otálora, S. Y. (2009). Elementos conceptuales Aprender y jugar: Instrumento diagnóstico de competencias básicas en transición (Documento No. 13, Ministerio de Educación Nacional).
- Sánchez Sánchez, C. (2018). La narración, según Bruner, en la formación de la identidad del yo en el niño. *Educación y futuro digital*.
- Sapounidis, T., Demetriadis, S., Papadopoulos, P. M., & Stamovlasis, D. (2019). Tangible and graphical programming with experienced children: A mixed methods analysis. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 19, 67-78.
- Strauss, A. L., Corbin, J., & Zimmerman, E. (2002). Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Sundbo, J., & Sørensen, F. (Eds.). (2013). *Handbook on the experience economy*. Edward Elgar Publishing.

- Sylla, C., Pereira, Í. S. P., Brooks, E., & Zagalo, N. (2018). t-books: A block interface for young children's narrative construction. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 18, 59-66.
- Toma, C. & Wertsch, J. (2003). The multiple agendas of intersubjectivity in children's group writing activity. In C. Raeff & J. B. Benson (Eds.), *Social and Cognitive Development in the Context of Individual, Social, and Cultural Processes* (pp. 131 - 146). London: Routledge.
- Van Oers, B. (2013). Is it play? Towards a reconceptualisation of role play from an activity theory perspective. *European Early Childhood Education Research Journal*, 21(2), 185-198.
- Yin, R.K. (2006). Case study methods. *Handbook of Complementary Methods in Education Research*, 3, 111-122.
- Zuckerman, O., & Gal-Oz, A. (2013). To TUI or not to TUI: Evaluating performance and preference in tangible vs. graphical user interfaces. *International Journal of Human-Computer Studies*, 71(7-8), 803-820.

Anexos

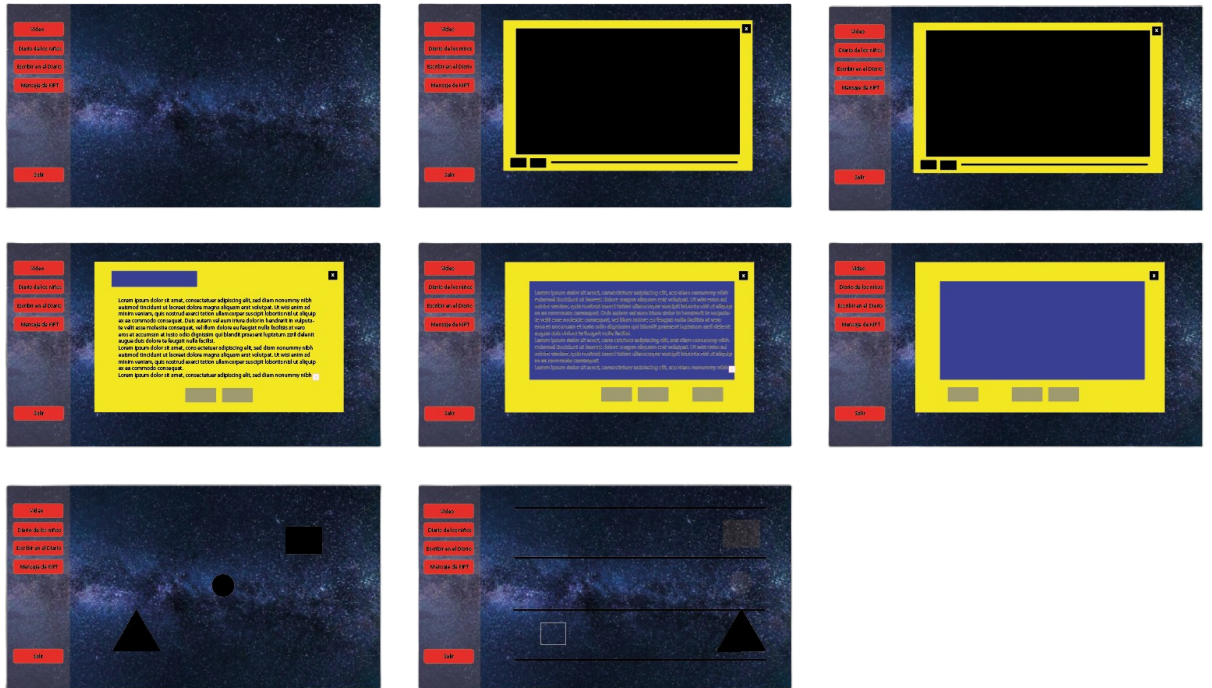
Anexo A. Submarino Triton 3300



Nota. Tomado del blog omicrono, de “El Español”.

https://www.lespanol.com/omicrono/tecnologia/20201208/submarino-familiar-explorar-oceano-kilometro-profundidad/540946807_0.html

Anexo B. Wireframes/esquemas de la interfaz de la aplicación AventuraApp



Nota: Estos wireframes fueron utilizados para maquetar las formas de las interfaces de AventuraApp. Aquí se especificó el cuadro de diálogo para la escritura, la ventana del video y el “Juego de Figuras”.

Anexo C. Consentimiento informado de los padres para la participación de los niños

Consentimiento Informado

La investigación titulada “Exploración conjunta en una actividad mediada por una TUI -Makey Makey-”, es un proyecto de investigación científica desarrollado en el marco de la maestría en psicología de la Universidad del Valle. Este estudio busca caracterizar el proceso de construcción colaborativa de relatos de niños a través de una actividad mediada por tecnología digital.

Con este propósito se ha diseñado un taller educativo titulado “Explorando lo Desconocido”, actividad grupal dirigida a niños entre 9 y 12 años; el grupo estará conformado por 3 niños. El taller contempla 3 encuentros, con una duración de 2 horas cada uno. Se llevará a cabo en una vivienda ubicada en la Cra 30A#9A-09, barrio Champagnat de Cali, Valle del Cauca. Se realizará los días domingo 27 de Junio, martes 29 de Junio y jueves 1 de Julio de 2021, en el horario de 4pm a 6pm.

En consideración a las medidas de bioseguridad promovidas por el Gobierno Nacional frente a la Pandemia del Covid 19, se selecciona un espacio ventilado para el desarrollo del taller, y todos los participantes, al inicio de la reunión, se lavarán las manos y usarán tapabocas durante todos los encuentros.

Los encuentros del taller “Explorando lo Desconocido” serán filmados, con el propósito de analizar cómo los niños interactúan entre ellos y con la tecnología digital, toman decisiones y escriben sus historias. La información recogida en este estudio tiene un carácter estrictamente académico y sólo será usada para analizar los procesos de construcción colaborativa de relatos mediados por una tecnología digital. En este sentido, para mantener los lineamientos de confidencialidad propios de las investigaciones, los nombres de los niños serán modificados por nombres ficticios en los informes de la investigación. De este modo, en este consentimiento informado se está solicitando la autorización de los acudientes para realizar las filmaciones, para utilizar la información en la investigación actual y en otras investigaciones similares sobre construcción colaborativa de relatos mediados por tecnología digital.

Su participación y la de su hijo son muy importantes para esta investigación. Al participar usted estará contribuyendo con el desarrollo de propuestas innovadoras educativas que aportan al desarrollo y al aprendizaje colaborativo de los niños y niñas, usando medios digitales.

La participación en el taller no representa ningún riesgo para el niño. Por su parte, aceptar participar en el taller representa algunas responsabilidades para él niño y su acudiente: a) el niño debe asistir a los tres encuentros programados de forma puntual, dado que el trabajo es en grupo y se requiere compromiso de los niños participantes; b) una vez terminado el taller, a las 6:00 p.m, los padres deberán recoger al niño; si alguna de estas dos condiciones no se mantiene a lo largo del taller el niño no podrá continuar participando.

Estoy en conocimiento que no habrá retribución económica por la participación en este estudio. Conozco que el taller beneficiará a los niños participantes porque constituye un espacio educativo para promover el trabajo colaborativo, el aprendizaje con tecnologías digitales, la construcción de narraciones y la creatividad. Asimismo, sé que puedo negar la participación de mi hijo(a) o retirarlo(a) en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí.

Si usted tiene alguna pregunta, inquietud o desea alguna información adicional sobre este estudio, podrá entrar en contacto con Carlos Hernando Sánchez Benavides, a través del número de celular 3116025138 o a través del email carlos.hernando.sanchez@correounivalle.edu.co, o con la profesora Diana Patricia de Castro, en el email diana.decastro@correounivalle.edu.co, o con el Comité de Ética Humana de la Facultad de Salud – Universidad del Valle Teléfono 518 5686.

Investigador responsable: Carlos Hernando Sánchez Benavides

Directora de Investigación: Dra. Diana Patricia De Castro Daza

Instituto de Psicología,

Universidad del Valle, Cali – Colombia.

Consentimiento:

Yo, _____,
CC n° _____, responsable legal por _____,
_____, declaro haber sido informado y estoy de acuerdo con su participación
como voluntario en el proyecto mencionado y descrito arriba.
Cali, ____ de _____ de _____

Nombre del adulto responsable _____

Firma _____ **C.C.** _____

Fecha de diligenciamiento: _____

Anexo D. Asentimiento informado a los niños

ASENTIMIENTO INFORMADO

Título del Taller: Explorando lo Desconocido

Hola, mi nombre es Carlos Hernando Sánchez Benavides y estudio una maestría en psicología en la Universidad del Valle. Actualmente, estoy realizando mi proyecto de investigación, titulado “Exploración conjunta en una actividad mediada por una TUI -Makey Makey-”. Un estudio para conocer acerca del proceso de exploración que los niños hacen usando sistemas digitales y, quiero invitarte a participar en el taller titulado Explorando lo Desconocido, un espacio que te permitirá desarrollar tu creatividad al tiempo que escribes un Diario de Aventuras.

Tu participación en el taller es voluntaria, es decir, aun cuando tu papá o tu mamá haya dicho que puedes participar, si tú no quieres hacerlo puedes decir que no. Es tu decisión participar en el taller. También es importante que sepas que si en un momento dado quieres retirarte, puedes hacerlo.

Para recordar lo que conversemos y construyamos juntos durante el taller que estaremos desarrollando con un grupo de 3 niños, grabaré nuestros encuentros. Esta información será confidencial y solo será utilizada con fines académicos. Con tu participación estás ayudando a crear propuestas innovadoras educativas que contribuyan al desarrollo y al aprendizaje colaborativo de los niños y niñas, usando medios digitales.

Si aceptas participar, te pido que por favor pongas una (x) en el cuadrado de abajo que dice “Sí quiero participar” y escribe tu nombre y firma.

Si no quieres participar, no pongas ninguna (x), ni escribas tu nombre.

[] Sí quiero participar

Nombre del niño: _____

Firma del niño: _____

Nombre de la persona que obtiene el asentimiento:

Fecha de elaboración: _____

Anexo E. Protocolo de Transcripción

Para realizar las transcripciones de los videos se contó con el apoyo de 2 estudiantes del pregrado de psicología de sexto semestre de la Universidad del Valle, Cali – Colombia. Miembros del grupo de investigación Cognición, Lenguaje y Educación quienes recibieron un entrenamiento en el uso del programa EasyTranscript y con quienes se construyeron los siguientes acuerdos para unificar la transcripciones.

1) Escribir un encabezado al inicio de las transcripciones con las siguientes informaciones:

- Nombre de los niños y nomenclatura utilizada para identificarlos:
- Fecha de la sesión:
- Número de la sesión en el taller:
- Duración de la sesión: (tiempo del video)
- Nombre de la persona que transcribe:
- Número de turnos de habla en total:
- Número de turnos de habla para cada niño y para la investigadora:

2) Nomenclaturas a utilizar durante la transcripción:

a) Identificación de los sujetos en la interacción: Se usó como abreviaturas para identificar los niños, las iniciales de sus nombres, y la letra I. para identificar al investigador.

b) Durante la transcripción:

- **Discurso reportado:** Cuando la niña a través de su voz cita el discurso de otra persona o su propia voz literalmente en un evento pasado, por ejemplo, palabras de sus padres o maestros, lo indicamos en cursiva. Ejemplo, mi mamá me dijo: *debes leer porque es importante.*
- **Volumen elevado de la voz o hablar fuerte:** utilizamos la mayúscula para indicar el aumento en el volumen de la voz, por ejemplo, yo voy a hacer propuestas, pero ES QUE USTED NO VALORA MIS IDEAS.
- **Discurso realizado de forma susurrada:** se subraya el enunciado susurrado.
- **Discurso incompleto o idea incompleta:** Señalamos con puntos suspensivos (...) al final del turno de cada niño cuando la idea o lo que se está diciendo queda incompleto. Ejemplo. Yo estaba escribiendo pero...
- **Pausas entre las sílabas:** Señalamos con guiones (-) entre cada sílaba cuando los niños separan las mismas en el discurso. Ejemplo. Ellos fueron.
- **Señalar que los niños están digitando:** Señalamos entre paréntesis que los niños están escribiendo en ese momento y utilizamos los indicadores temporales desde el comienzo del escrito que se digita hasta el final de la digitación (digitando = dig) enunciado (fin de digitación = findig).
- **Comentarios a la transcripción:** Incluimos comentarios que consideremos importantes y pueden ayudar a la comprensión de la transcripción ubicados entre corchetes, por ejemplo, gestos. {comentario}

- **Fragmento incomprensible:** Indicamos que a pesar de haber intentado varias veces reconocer lo que los niños dicen, no se entiende ese enunciado a través de la seña (xxx).
- **Cuando se infiere una palabra o un enunciado en la transcripción pero no se está seguro de ella:** escribimos la palabra y al final signos de interrogación, así (palabra ¿?), si se trata de un enunciado (enunciado ¿?). Entre paréntesis para reconocer el marco que se sitúa con duda.
- **Yuxtaposición de las voces:** Entre corchetes escribimos los discursos en los que hay yuxtaposición de las voces: Por ejemplo, N: yo tengo una idea que el personaje se llame [Isabel]. M.J. [Patricia]. Indicamos que al mismo tiempo las niñas realizaron la propuesta de los nombres, esta misma forma es empleada cuando los niños dicen lo mismo a la vez. Ejemplo: I: ¿Cómo están? T: [Bien]. J: [Bien] ubicando cada voz en una línea de turno diferente.
- **Mayúscula inicial nombres propios de personas, de lugares, de ciudades (opcional).**

Anexo F. Diagrama de componentes sobre los elementos hardware/software del taller y sus formas generales de conexión.

