

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA

DIVISIÓN DE EDUCACIÓN BÁSICA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN DOCENCIA Y EDUCACIÓN

PROYECTO 0142-24:

TECNOLOGÍAS DE REALIDAD VIRTUAL INMERSIVA COMO RECURSOS
PEDAGÓGICOS PARA PROMOVER UNA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
REFLEXIVA, EN NIÑOS Y NIÑAS DE LOS NIVELES DE TRANSICIÓN Y I CICLO DE
LA ENSEÑANZA GENERAL BÁSICA, Y EN SUS FAMILIAS.

REPORTES TÉCNICOS Y EVIDENCIAS DE IMPLEMENTACIÓN 2025

PROYECTISTAS:

ANA MARCELA BENAVIDES CHAVES

ALEXA ALEJANDRA ZUÑIGA SERRANO

ESTUDIANTE ASISTENTE

KEREN ROJAS MORA

JUNIO, 2025

**REPORTE DE DISEÑO Y ELABORACIÓN DEL
RECURSO DE REALIDAD VIRTUAL**

INTRODUCCIÓN

Este reporte representa el proceso de diagnóstico, diseño y elaboración del recurso de realidad virtual inmersiva desarrollado en el marco del proyecto 0142-24: Tecnologías de realidad virtual inmersiva como recursos pedagógicos para promover una resolución de problemas reflexiva, en niños y niñas de los niveles de transición y I ciclo de la enseñanza general básica, y en sus familias.

El objetivo del reporte es evidenciar las tres fases desarrolladas a lo largo del año 2025. La primera fase consistió en un diagnóstico realizado con personas estudiantes de transición y I Ciclo de la Escuela José Figueres Ferrer para identificar los intereses de la población a partir de un taller dirigido por las personas académicas y personas estudiantes de la carrera de Pedagogía con énfasis en Educación Preescolar y Primera Infancia. La segunda fase consistió en el diseño del recurso, realizando para ello un trabajo colaborativo que concluyó en el diseño de la narrativa a utilizar en la aplicación. La tercera fase consistió en la ejecución del recurso utilizando para ello el software libre Unity. Este es un motor de videojuegos multiplataforma que permite diseñar y desarrollar aplicaciones para realidad virtual.

Las siguientes páginas evidencian la planificación del taller desarrollado para identificar los intereses de las personas participantes. Congruentemente, el guión de diseño de la aplicación elaborado a partir de estos intereses contemplando la narrativa general, las escenas necesarias, los desafíos o retos cognitivos a ejecutar y finalmente, algunos screenshots de la ejecución del recurso en el software Unity.

I FASE: DIAGNÓSTICO DE INTERESES

Esta fase se desarrolló durante el I Semestre del 2025 y consistió en la elaboración de un taller con 6 personas estudiantes de transición y I Grado para identificar los intereses de las niñas y los niños. En la tabla 1 se encuentra la planificación desarrollada para ejecutar los talleres, la figura 1 ilustra algunas de las fotografías tomadas el día del diagnóstico; mientras que la tabla 2 evidencia la guía de observación utilizada para registrar esos intereses.

Tabla 1

Planificación del taller para identificar los intereses de los niños y niñas

Objetivo: Identificar los intereses de los niños y las niñas a partir de un espacio libre de exploración.		
Momento	Actividades	Tiempo
Inicio	El grupo se sienta en la banquita ubicada en el exterior para realizar la presentación inicial. Seguidamente, se explica a los niños y las niñas que tendrán a su disposición diversos materiales para crear libremente lo que deseen, pudiendo observar, explorar y utilizar aquellos que sean de su interés.	15 minutos
Desarrollo	Durante la exploración de los materiales, se plantean preguntas generadoras cuando se considere oportuno. El rol de las personas facilitadoras será de acompañamiento, promoviendo que los niños y las niñas sean protagonistas del proceso creativo. Para ello se plantean estaciones de: pintura, construcción, legos, elementos de la naturaleza, mesa de luz con rompecabezas. Adicionalmente, las personas estudiantes pasarán por turnos a un espacio distinto para realizar un primer acercamiento al uso de los visores de realidad virtual.	60 minutos
Cierre	Los niños y las niñas presentan sus creaciones y comparten por qué les resultan interesantes. A partir de este intercambio, se plantean preguntas orientadoras, tales como: ¿qué les hubiera gustado encontrar entre los materiales que no estuvo disponible? Finalmente, se les indica que en el próximo encuentro se compartirán fotografías y videos del taller realizado.	15 minutos

Figura 1

Fotografías del taller diagnóstico



Tabla 2*Guía de observación: intereses de los niños y niñas*

Espacio/actividad	Aspectos por observar	Observaciones	Comentarios adicionales
Pinturas, Espongas, Verduras (Dibujo de algo que les guste mucho)	Elección del material	<i>¿Escoge pinturas, esponjas, verduras, etc.? ¿En qué orden las escoge?</i>	<i>¿Cuánto tiempo dedica a la actividad? ¿Materiales favoritos? ¿muestra disfrute o desinterés?</i>
	Tema del dibujo	<i>¿Dibuja animales, personajes, objetos, etc? ¿Qué dice mientras dibuja?</i>	
Legos con Imán y Material de Reciclaje (Construcción de algo que les interese)	Tipo de construcción (figura, objeto, estructura)	<i>¿Qué construye? ¿Qué dice mientras construye?</i>	<i>¿Prefiere trabajar solo o en grupo? ¿Cómo se siente al finalizar la construcción?</i>
	Uso creativo de materiales	<i>¿Cómo lo construye? ¿Cómo interactúa con los materiales?</i>	

<p>Receta de Galletas con Marshmallows y Leche Condensada (opcional segundo taller)</p>	<p>Participación en la preparación</p>	<p><i>¿Participa activamente en la receta? ¿Cómo reacciona a las texturas -pegajosas, suaves, etc.?</i></p>	<p><i>¿Quiere seguir participando o se muestra desinteresado?</i></p>
<p>Elementos de la Naturaleza (Animales, Agua, Arena, Palos, etc.)</p>	<p>Selección de elementos naturales (agua, arena, palos)</p>	<p><i>¿Cuáles elementos selecciona? ¿En qué orden?</i></p>	<p><i>¿Busca interactuar con otros niños o juega en solitario?</i></p>
	<p>Forma en que interactúa con los materiales</p>	<p><i>¿Cómo interactúa con los materiales? ¿Cuáles son sus reacciones? ¿Crea historias mientras juega?</i></p>	
<p>Mesa de Luz con Harina y Rompecabezas</p>	<p>Interacción con la mesa de luz (formas, dibujos en harina)</p>	<p><i>¿Cómo interactúa con los materiales? ¿Qué formas realiza? ¿Qué dice mientras juega?</i></p>	<p><i>¿Muestra interés o desinterés?</i></p>

II FASE: GUIÓN DEL DISEÑO DEL RECURSO

Esta fase consistió en la elaboración del guión del recurso de realidad virtual. Para ello se realizaron 3 sesiones de trabajo colaborativo en donde, considerando los intereses de los niños y las niñas identificadas en la fase diagnóstica, se escribió el guión que se observa en la tabla 3. Este guión contempla un recurso de realidad virtual con cuatro escenas, cada escena cuenta con una descripción general de cómo será, la descripción del problema, el diálogo del presentador, los roles que asumen cada una de las personas involucradas (tanto la que está dentro como fuera del recurso de realidad virtual) y los recursos necesarios para la elaboración de la aplicación.

Tabla 3

Guión del diseño del recurso de realidad virtual

Escena	Descripción de la escena	Descripción del problema	Diálogo del presentador	Rol de la persona que está afuera	Rol de la persona que está adentro	Recursos
I. Introducción (Mono habla)	Escenario con una puerta que los chicos deben abrir para pasar de un escenario normal a un escenario ambientado en la naturaleza	Problemas = RETOS: RETO 1: Encontrar las semillas	El monito aparece antes de abrir la puerta: “Hola, soy el guardián del planeta. Bienvenidos a esta aventura. Esperamos que tu compañero y vos nos ayuden a salvar el planeta, un	RETOS se encuentran (a través de un mapa con temática medieval) para que el participante que esté fuera de los visores acompañe al que juega, juntos buscan y	RETO 1 Encontrar semillas fichas específicas por escena, un mapa maestro. Orientación deportiva 009 cómo puedo pasar el río. Elena da	Monito Skybox de aula o de ciudad Puerta

			<p>árbol a la vez ¿están listos para iniciar esta aventura?, ¡vamos a abrir la puerta!”</p>	<p>arman el mapa. ‘¿Cómo vamos a abrir la puerta Esconder las partes del mapa tipo rompecabezas donde antes de entrar al escenario deben buscarlas y armarlas para conocer la ruta: Buscar semillas, construir puente, encontrar las regaderas, hacer crecer el árbol , como una búsqueda de un tesoro. Luego, mediante el juego de “piedra, papel o tijera” definen quién comienza a utilizar el recurso y cuál</p>	<p>instrucciones Indicar en el mapa cuál verde es Pista de decir que con el joystick se puede acercar y alejarse Elena explica cómo mover, alejarse y acercarse</p>	
--	--	--	---	---	--	--

				<p>quede afuera, para después intercambiar roles.</p> <p>Cómo son equipo para iniciar tienen que inventar un nombre para el mono que los va a acompañar en esta aventura.</p> <p>Participante Externo: “Nuestro nuevo amigo no tiene nombre, necesitamos encontrarle uno ¿cómo te gustaría llamar al monito?”</p> <p>Cambiar la mediación, las adivinanzas y la forma de guiar al de afuera para que</p>		
--	--	--	--	--	--	--

				<p>guíe al de adentro</p> <p>Afinar mediación, autonomía, que ellos sean capaz de actuar solos, sin intervención. Cómo alcarar que hay que poner atecnión. Cómo se va a trabajar la acción co-operativa desde afuera. Marcar la zona segura, manejo del rayo. Claridad del mapa, que el mapa hable por sí solo. Pregunta en la mediación sin dar la respuesta.</p> <p>Mapa Juego concreto por estaciones</p>		
--	--	--	--	--	--	--

				<p>antes de entrar a lo virtual mapa para encontrar un mapa Cada pareja nombra el mono en una actividad previa a la aplicación para que cuando les toque probarlo ya tengan eso avanzado.</p> <p>Dos mapas: uno por estaciones y uno completo. por escena.</p>		
II. Reto II: Construir el puente	Escenario con pasto y árboles y un hueco con suficiente espacio (risco) que el niño debe pasar de un lado al otro para encontrar las semillas, con agua abajo.	<p>RETO 2 Construir el puente para pasar de escenario</p> <p>Pasar al otro lado; encontrar las semillas y al tocarlas se dirigen a la</p>	“Iniciemos la aventura, deben cruzar al otro lado para encontrar las semillas, ¡aviden cómo cruzar! y no olviden, recoger si hay basura que	<p>Para construir el puente, tiene que guiar a su compañero a escoger el patrón correcto para poder pasar al otro escenario.</p> <p>El participante</p>	RETO 2 Construir el puente	<p>Cubos Mono Semillas Patrón (secuencia) Basura: botella de refresco</p>

	<p>Tipo patrón de rayuela</p>	<p>escena III</p> <p>Esconder las semillas para aumentar el nivel de dificultad y no sea algo que tengan a primera vista en cuanto pasan al escenario.</p> <p>Poner las regaderas en lugares estratégicos que aumente la dificultad.</p>	<p>contamina el ambiente”</p>	<p>externo tiene la imagen de la ruta (secuencia por colores y tamaños y posición) para apoyar al compañero a cruzar al otro lado indicando el camino.</p> <p>El mediador puede leer la adivinanza para que los de preescolar lean un poquito y adivinen entre los dos, con imágenes también.</p> <p>El participante externo de tercer grado dice::</p> <p>Escuche la pista 1!!!!</p> <p>Primer cubo: Soy verde y muy obediente, si me riegas crezco</p>		
--	-------------------------------	--	-------------------------------	--	--	--

				<p>pacientemente? (pasto) Imagen y palabra: gotas de agua + pasto</p> <p>Escuche la pista 2!!!! Segundo cubo: Soy prisionero del frío y al calor me hago río ¿Qué es? (hielo) Imagen y palabra: niño con frío + sol</p> <p>Escuche la pista 3!!!! Tercer cubo: No soy semilla ni grano pero café me ves en la mano (opción para Preesco) Imagen y palabra: semilla+grano No soy pan ni galleta pero en el suelo me</p>		
--	--	--	--	--	--	--

				<p>encuentras quieta. ¿Quién soy?</p> <p>Escuche la pista 4!!!! Cuarto cubo: Soy alfombra verde sin coser que el viento puede mecer ¿quién soy? Imagen y palabra: verde +viento</p> <p>Escuche la pista 5!!!! Quinto cubo: No soy nube en el cielo, no soy ratón ni lombriz, me ves siempre en el suelo y mi color es gris</p> <p>Patrón: verde, hielo, piedra café, verde, piedra gris</p>		
--	--	--	--	---	--	--

				<p>No olvidemos la basura!! Decimos palabra clave o frase o movimiento corporal inventado Además, que cuando recojan la basura tengan una especie de celebración o porra conjunta. (no tiene que ser verbal, un movimiento o demás, algo libre)</p>		
<p>III. Reto II: Hacer crecer el árbol</p>	<p>Escenario con pasto y animales un poco más triste. Las semillas están ubicadas en un lugar en específico y el balde se encuentra escondido en dos lugares</p>	<p>Reto 3: Hacer crecer el árbol Resolver cómo hacer que el árbol crezca y llegar hasta lo más alto del árbol, la copa, para pasar a la escena de cierre</p>	<p>“Magnifico, encontraron las semillas. Es momento de hacerlas crecer para que se conviertan en un gran árbol que se pueda escalar, ¿Que quieres que necesita un</p>	<p>Opción I. Ayudar a encontrar la regadera a partir del mapa y seguimos con adivinanzas. En el mapa, vienen los puntos definidos donde</p>	<p>Hacer que el árbol crezca en la realidad virtual, escalar y tocar un nido, una fruta o un animal que los redirige al siguiente nivel</p>	<p>Semillas Árbol Balde Animales Agua Basura: caja de jugo</p>

	<p>diferentes en respuesta al nivel de los niños y niñas: dentro de un tronco; en una plataforma donde solo se puede llegar volando.</p>		<p>árbol para crecer? y no olviden, recoger si hay basura que contamina el ambiente”</p> <p>Detrás de la cueva, otra en el castillo, deben teletransportarse</p>	<p>podrán encontrar las semillas y regadera para el árbol (la regadera estará escondida en una casa medieval)</p> <p>-Rima para que puedan sembrar la semilla, El participante externo dice: Para poder sembrar la semilla repita después de mi: ¡¡¡Semillita, semillón te entierro con mi canción, aguita clara te voy a dar y con el sol vas a brotar !!!</p> <p>-Para que puedan encontrar la regadera el participante dice:</p>		
--	--	--	--	---	--	--

				<p>Regadera juguetona te escondiste en la casona, cuando el sol vuelva a brillar con tus gotas quiero jugar.</p> <p>“Ahora tenemos que echarle agua al árbol para que pueda crecer y lograr nuestra misión. ¿cómo podemos hacerlo?”</p> <p>Contemos cuántas veces necesita ser regado para crecer. ¿serán muchas veces?</p> <p>Ayuda a su compañero a pensar qué necesita el árbol para crecer, con el fin de poder</p>		
--	--	--	--	---	--	--

				guiarlo hacia la altura deseada del árbol, “recuerda que debemos recoger la basura para poder utilizarla al final o no ganamos”		
IV. Cierre	Escenario completamente verde, con muchos árboles y animales, y dos baldes de reciclaje (cartón y plástico). Los participantes deben de colocar las basuras en el contenedor de reciclaje correspondiente	N/A	<p>“Para convertirse en guardianes del planeta deben de clasificar los residuos en el lugar correcto”</p> <p>Al hacerlo sale un efecto de celebración y nuevamente la voz “lo han logrado, son los nuevos guardianes de su planeta”</p> <p>tienes que subir las raíces” para escalar. Ian vio las bolitas de</p>	<p>N/A</p> <p>Que el participante pregunte al jugador para escoger la basura que va en cada basurero, que diga algo relacionado a ese material a modo de pregunta, si contestan a cada respuesta correcta nos comemos un masmelo:</p> <p>¿Qué es algo</p>	N/A	Animales Basureros

		<p>escalar y dedujo que eran para escalar. “Pero hay que recoger toda la basura” Si suben pueden teletransportars e desde arriba hacia abajo. “Tienes que tocar la palanca, para ganar”</p> <p>Tienes que recoger la basura. tienes que llevar la basura a eso. agarra la botella. eso va en el basurero amarillo (metal)</p> <p>Ese iria en el rojo, llevalo al rojo “plastic” es platico en inglés</p>	<p>que se utiliza para guardar los zapatos en la zapateria? ¿de qué material es y en cuál basurero va?</p> <p>¿Qué es algo que sirve para tomar jugo, tiene pajilla y se recicla? ¿de qué material es y en cuál basurero va?</p> <p>¿Qué puede estar lleno de líquidos de diferentes sabores y colores. ¿de qué material es y en cuál basurero va?</p> <p>¿Qué sirve para hacer jugo y es roja? ¿Qué es amarilla y le gusta comer a</p>	
--	--	---	--	--

			<p>el primer minuto es de exploración, luego el otro ayuda</p>	<p>los monos? ¿de qué material es y en cuál basurero va? Tenemos que poner la basura en su lugar, recuerda. Pero tenemos que echarlo en su basurero, tenemos que reciclar para poder ser guardianes del planeta” Se puede hacer una reflexión final con los niños sobre lo que aprendió para clasificar residuos, hacer crecer plantas o cuidar el planeta en la vida real. Así como reflexionar sobre cómo se sintió siendo un guardián del planeta.</p>		
--	--	--	--	---	--	--

III FASE: ELABORACIÓN DEL RECURSO

La fase III consistió en elaborar el recurso de realidad virtual inmersiva a partir del guión elaborado en la fase II. Para ello se utilizó el software libre Unity, un software que permite diseñar e implementar una aplicación en 3D para realidad virtual inmersiva. Dicha aplicación se realizó utilizando el asset VR Interaction Framework, junto con recursos en 3D de distintas plataformas importadas en formato .fbx al proyecto denominado “Guardianes del Planeta”. Las siguientes figuras ilustran las escenas que componen este proyecto.

Aunque cada figura ilustra una escena diferente, todas las imágenes repentan la interfaz en la cuál se elaboró el recurso. De esta forma, se evidencia una pantalla principal conocida como *scene* que contiene los elementos gráficos. Hacia la izquierda se encuentra la *hierarchy* que contiene todos los elementos disponibles en la escena. Al seleccionar cada uno de estos elementos, se despliega en el lado derecho de la *scene* el *inspector*, el cual refleja las propiedades de cada elemento. Finalmente, en la parte inferior de la pantalla se encuentra el *project* y la *console*; elementos que funcionan como carpetas e indicadores de problemas. La figura 2 representa la primera escena, es decir, el primer nivel de la aplicación. La figura 3 representa la segunda escena, mientras que, la figura 4 representa la tercera escena; estas dos escenas constituyen los elementos centrales para la resolución de problemas. La figura 4 representa la cuarta y última escena, la cuál concluye la narrativa.

Figura 2

Primera escena “Guardianes del planeta”

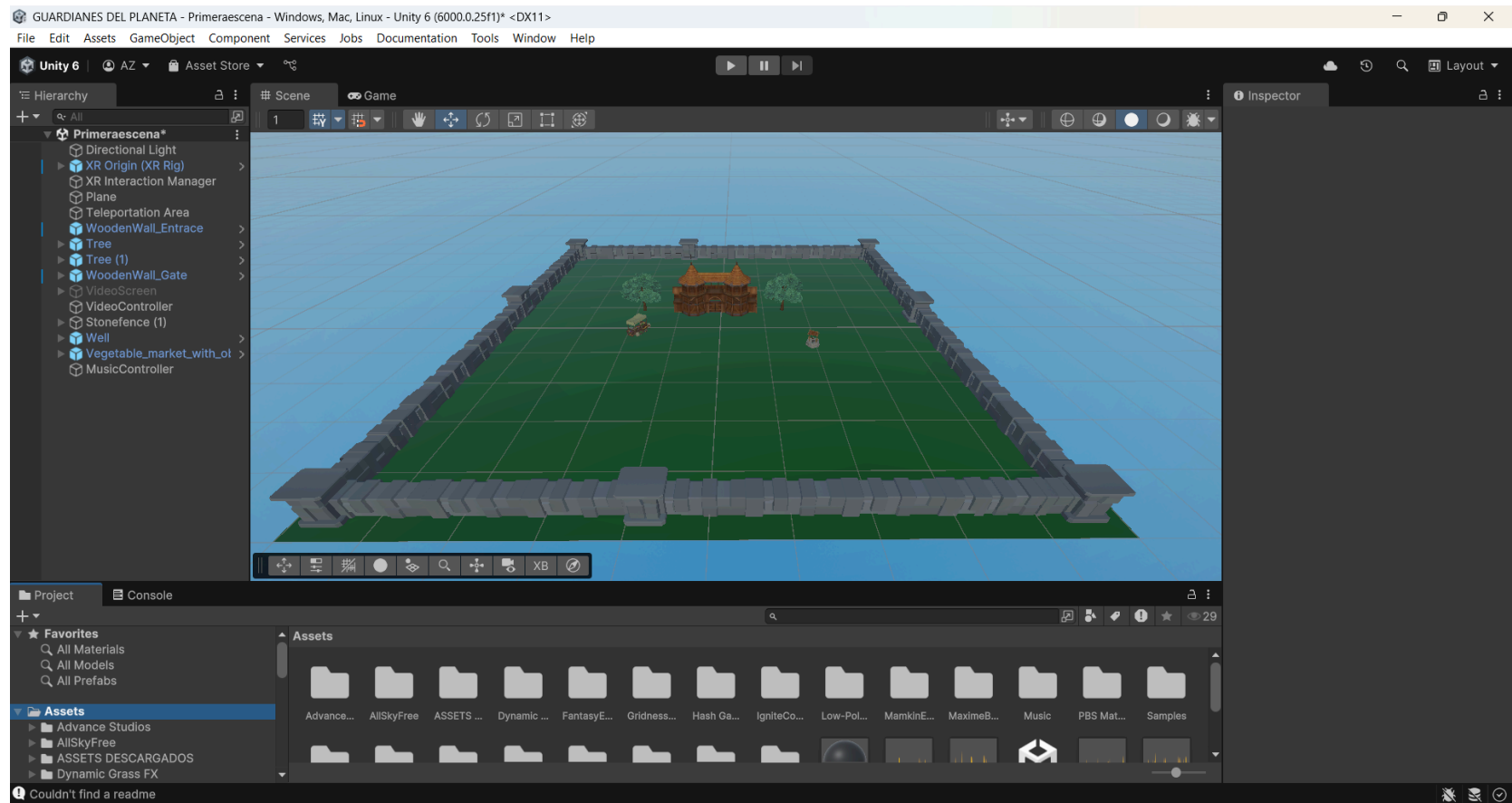


Figura 3

Segunda escena “Guardianes del planeta”

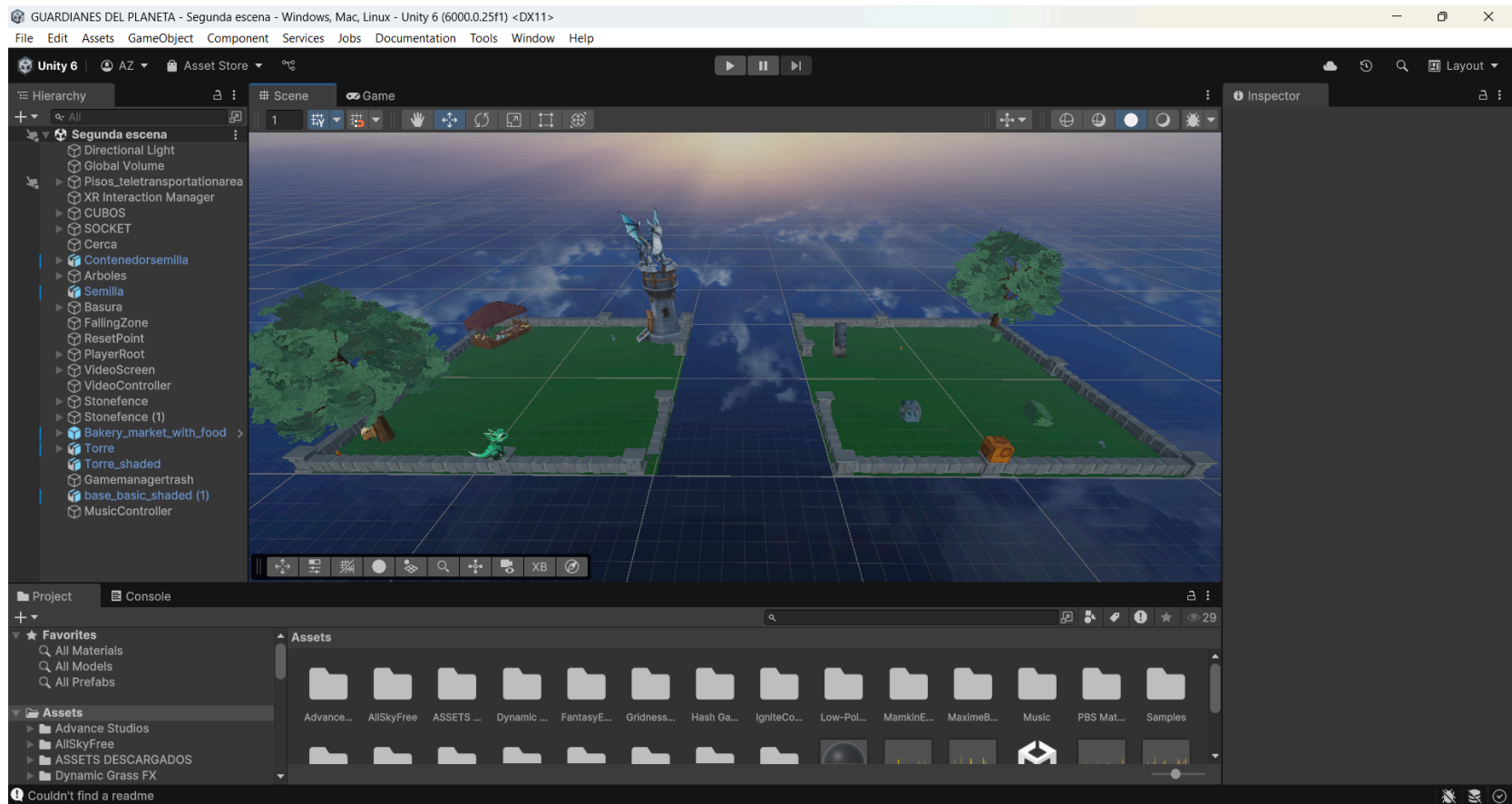


Figura 4

Tercera escena “Guardianes del planeta”

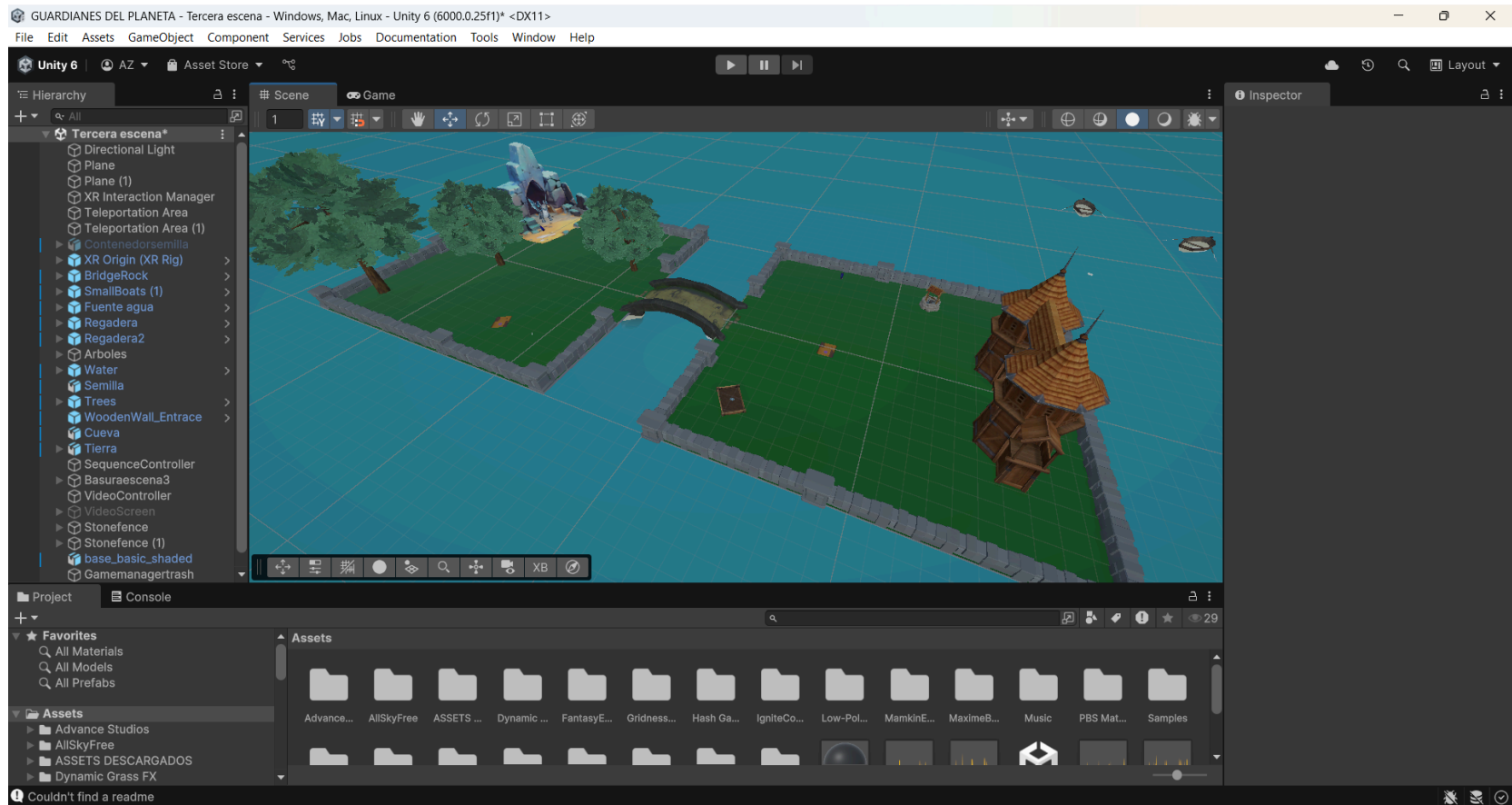
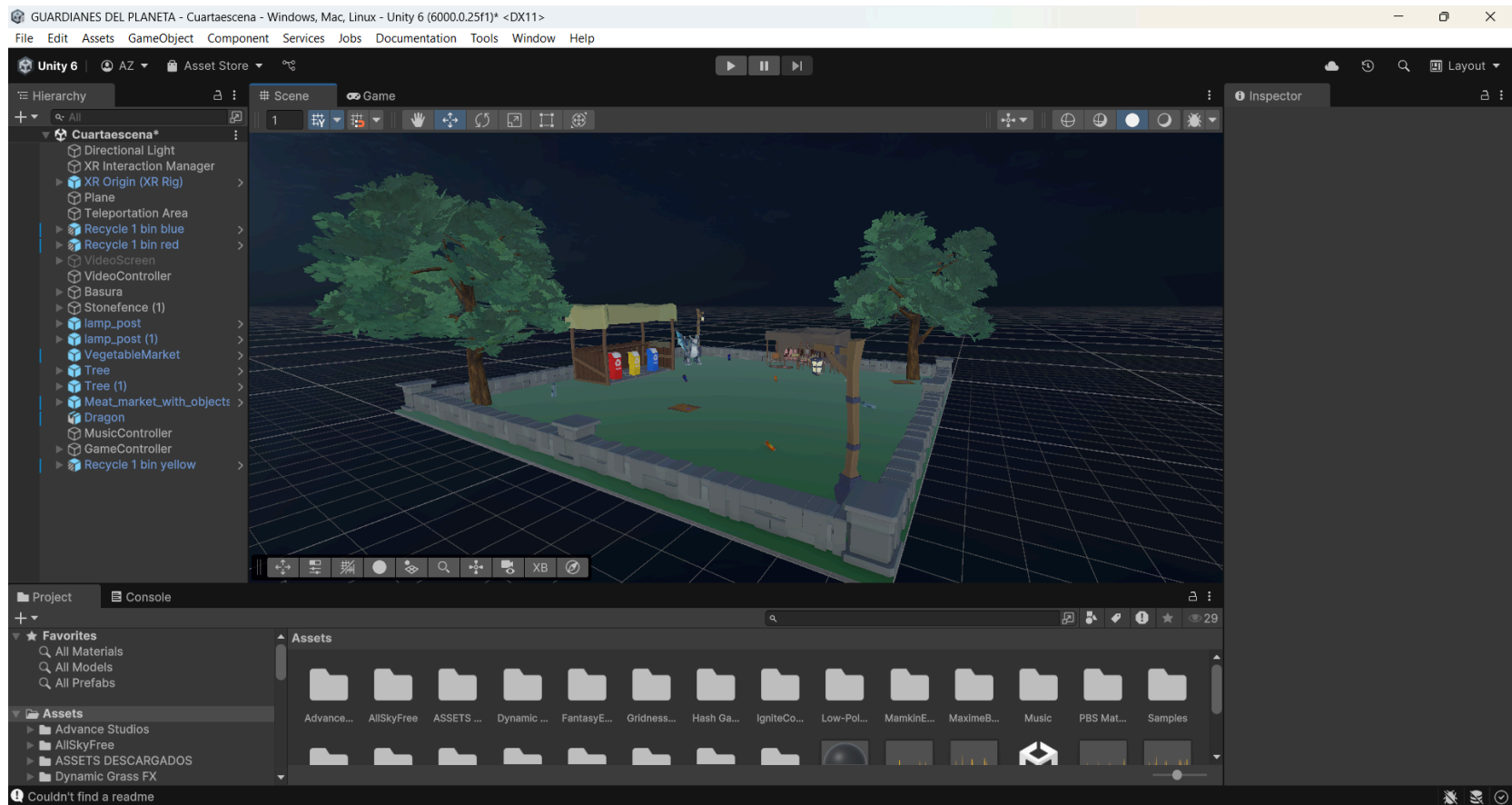


Figura 5

Cuarta escena “Guardianes del planeta”



CONCLUSIONES

- El proceso de diseño del recurso de realidad virtual permitió integrar los intereses de los niños y las niñas como punto de partida para la construcción de un recurso pedagógico significativo.
- La fase diagnóstica evidenció la importancia de ofrecer espacios de exploración libre, en los que la población infantil pueda expresar sus preferencias, formas de interacción y modos de resolver situaciones.
- El guión del recurso permitió organizar una narrativa lúdica y progresiva, centrada en retos vinculados con el cuidado del ambiente, la cooperación y la resolución reflexiva de problemas.
- La propuesta favorece la participación activa tanto de la persona que utiliza el visor como de quien acompaña desde fuera, promoviendo el trabajo colaborativo y la comunicación entre pares.
- El uso de Unity y del asset VR Interaction Framework permitió concretar técnicamente las escenas diseñadas, transformando el guión en un recurso inmersivo.
- El recurso “Guardianes del Planeta” articula elementos narrativos, visuales y cognitivos que pueden motivar a los niños y las niñas a aprender mediante la exploración, el juego y la toma de decisiones.
- La elaboración del recurso constituye un avance relevante para el proyecto, al demostrar la viabilidad de utilizar tecnologías de realidad virtual inmersiva como apoyo a mediaciones pedagógicas en transición y I Ciclo. Asimismo, evidencia la factibilidad de desarrollar recursos propios desde la universidad, evitando depender del uso de aplicaciones externas que, en muchos casos, carecen de una intencionalidad pedagógica claramente definida.

**REPORTE DE DIVERSIDAD DE
ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE
PROBLEMAS**

INTRODUCCIÓN

El presente reporte integra los resultados del análisis de la guía de observación aplicada durante las sesiones del taller de acercamiento desarrollado en el marco del Proyecto 0142-24, titulado “Tecnologías de Realidad Virtual Inmersiva como Recursos Pedagógicos para Promover una Resolución de Problemas Reflexiva, en niños y niñas de los Niveles de Transición y I Ciclo de la Enseñanza General Básica, y en sus familias”. A su vez, el presente informe está enmarcado en la investigación de tesis de Seas (2025), cuyo objetivo es explorar cómo la Realidad Virtual Inmersiva promueve las interacciones co-operativas en procesos de resolución de problemas con niños y niñas de 6 a 8 años de la Escuela José Figueres Ferrer en Mercedes Norte, Heredia.

Las sesiones observadas situaron a niños y niñas en una situación de resolución de problemas colaborativa mediadas por tecnología de Realidad Virtual Inmersiva (RVI). A través de una aplicación creada en Blender y Unity con temática ambiental que requería reciclar residuos, construir puentes, plantar semillas y regar plantas, los participantes debieron coordinar acciones, comunicarse, planificar y evaluar decisiones dentro de un entorno virtual inmersivo. Uno de los participantes portaba los visores y los controles mientras el otro asumía el rol de guía.

La OCDE (2019) destaca la resolución de problemas, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo como competencias esenciales para la vida desde la primera infancia. Analizar las estrategias que emergen en estas interacciones resulta fundamental porque la resolución de problemas involucra funciones ejecutivas superiores, las cuales se desarrollan en la interacción activa con el entorno y con otras personas; asimismo, la modalidad colaborativa permite observar cómo se construyen las acciones co-operativas entendidas

como el proceso mediante el cual las personas coordinan lenguaje, gestos, atención y recursos para co-construir significados en tiempo real (Goodwin, 2018).

El propósito de este reporte es documentar, analizar e interpretar la diversidad de estrategias de resolución de problemas observadas en dos parejas de niños y niñas durante tres sesiones del taller .

DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE OBSERVACIÓN

Las observaciones se desarrollaron en un espacio habilitado para el taller de acercamiento del Proyecto 0142-24, en la institución Escuela José Figueres Ferrer, ubicada en Mercedes Norte de Heredia, que atiende niveles desde Interactivo II hasta el II Ciclo de la Enseñanza General Básica.

El espacio físico del taller contó con una mesa de trabajo con los equipos de RVI (visores y controles inalámbricos), una pantalla de proyección conectada a la aplicación para que el mediador o guía visualizara en tiempo real lo que el usuario del visor percibía, y tarjetas con un mapa que describían el escenario virtual y sus elementos disponibles.

La población participante estuvo conformada por niños y niñas en edades entre 6 a 9 años. El proyecto en su conjunto trabaja con 9 participantes (4 niñas y 5 niños de los niveles de Transición y Tercer Grado); para efectos del presente informe se observaron a tres niños y niñas de transición. Para resguardar la identidad de los participantes, se utilizaron los siguientes códigos: NA, NB y NC. Las sesiones observadas se organizaron en dos parejas: Pareja 1 (NA y NB) y Pareja 2 (NC y NA), quien participó en ambos grupos.

Cada sesión tuvo una duración aproximada de 30 a 35 minutos. El tipo de actividad fue co-operativa y mediada por tecnología: una persona usaba el visor y los controles para

navegar el entorno virtual, mientras la otra observaba la pantalla, usaba las tarjetas con el mapa y daba instrucciones verbales. Los roles se intercambiaron durante las sesiones. Las personas mediadoras del proyecto intervinieron de forma sutil, planteando preguntas orientadoras cuando la pareja se bloqueaba.

Una condición relevante del contexto fue la novedad tecnológica, ya que ninguno de los participantes tenía experiencia previa significativa con este tipo de RVI. De acuerdo con los criterios de inclusión del proyecto de tesis (Seas, 2025), los participantes fueron seleccionados por sus docentes con base en el interés por la tecnología y curiosidad, y se excluyó a niños y niñas con epilepsia fotosensible, mareos constantes o condiciones visuales que impidiera el uso del dispositivo. El tiempo máximo de uso por participante no superó los 10 minutos en cada ronda, con supervisores adultos atentos a signos de incomodidad.

DESCRIPCIÓN DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN

La guía de observación utilizada fue una matriz de análisis multimodal diseñada para capturar sistemáticamente la interacción entre los participantes. El registro multimodal es entendido por Bezemer y Kress (2016) como el análisis de cómo se construye el significado a través de la integración de distintos modos de comunicación. La guía se organizó en torno a las siguientes dimensiones:

- Transcripción verbal: registro cronológico por minuto del diálogo entre participantes e intervenciones de las personas mediadoras.
- Comunicación no verbal: descripción de gestos, posturas, movimientos, expresiones faciales y acciones físicas observadas.

- Registro visual: espacio para fotografías y capturas de pantalla que documenten momentos clave.
- Fases de resolución de problemas: indicadores de las cuatro fases del modelo de Zelazo et al. (1997); representación (PR), planificación (PL), ejecución (EJ) y evaluación (EV), diferenciadas por participante.
- Estrategia implementada para la RP: categorización de las estrategias de resolución de problemas utilizadas en cada fragmento.
- Análisis general del fragmento: interpretación que sintetiza la dinámica de la pareja, la fase predominante y la efectividad de las estrategias.

ANÁLISIS DE LAS ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Con base en el marco teórico de Zelazo et al. (1997), el análisis de las interacciones permitió identificar evidencias de las cuatro fases del modelo. Cabe mencionar que las fases no se presentaron de forma lineal, sino que se alternaron y superpusieron a lo largo de las sesiones. Como lo establece Zelazo et al. (1997), los niños pueden saltarse las fases y proceder de acuerdo con sus percepciones, siendo el proceso no lineal.

El análisis de los fragmentos permitió identificar seis estrategias principales, que se vinculan con los modos comunicativos del registro multimodal:

DESCRIPCIÓN	EVIDENCIA MULTIMODAL
Control físico del cuerpo o dirección del compañero (girarlo, tomarlo del brazo o guiar su orientación).	NA gira a NB; NC orienta físicamente a NA.



Instrucciones orales para guiar al compañero paso a paso.

Dominante en NA: “Recoja la basura, vaya al pozo”.





Toma de los controles para ejecutar por el otro o mostrar cómo hacerlo.

Recurso frecuente de NA cuando la tarea no avanza.



Intentos continuos con ajustes progresivos hasta encontrar la solución.

Presente en ambas parejas al buscar bloques, escalar el árbol o localizar objetos específicos.



Identificación de pistas del entorno con apoyo del compañero o mediador.

NA verbaliza lo que observa; NC identifica escaleras, colores y texturas al explorar el entorno.

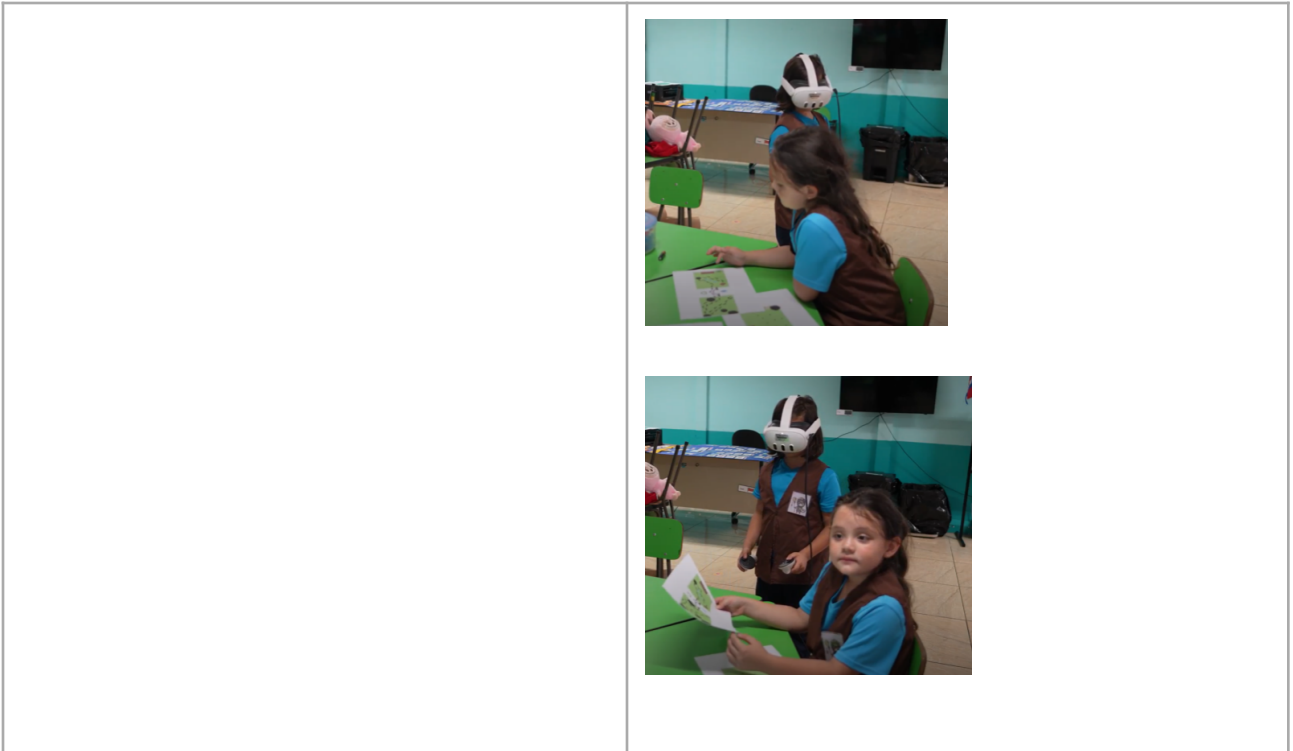




Uso de las tarjetas como herramienta visual de planificación y orientación espacial.

Más frecuente en NA. Observa y sigue las huellas con el dedo para planificar la ruta.





ANÁLISIS POR PAREJA

Pareja NA y NB

Esta pareja exhibió una dinámica marcada por el desequilibrio en la distribución de la agencia y el control. NA, quien tenía experiencia previa con la aplicación, adoptó un rol directivo y ejecutor, quitando los controles a NB en repetidas ocasiones en lugar de acompañarla con instrucciones verbales. Esto generó dependencia en NB, quien pasó de solicitar ayuda a manifestar desinterés y, finalmente, abandonar la tarea.

Evidencia del fragmento de comunicación (MIN 1:10):

- NA: “Deme los mandos... NB, ¿te ayudo o tú lo haces sola?” [le quita los controles a NB]. Este patrón se repite a lo largo de toda la sesión.

En cuanto a las fases, NB se mantuvo principalmente en la representación durante toda la sesión, ya que buscaba comprender el entorno e identificar objetos. NA alternaba

entre ejecución y evaluación. La ausencia de planificación conjunta impidió que emergiera la co-operación. Un hallazgo notable fue la confusión conceptual sobre objetos del entorno (referirse a un cubo amarillo como “un bolso”), que ilustra una falla en la representación compartida del problema y afectó negativamente las fases siguientes.

Pareja (NC) y NA - Día 1

En el primer día, NC asumió el rol de guía mientras NA usaba el visor. NC utilizó más el contacto físico para orientar a NA y sus instrucciones verbales fueron más breves y directas. NA mostró mayor autonomía con los controles y una actitud exploratoria.

Evidencia del fragmento buscando el cubo verde (MIN 10:27):

- NC: “NA, busque algo verde” [toma la tarjeta con el mapa]. NA prueba con hojas, bloques grises y otros objetos hasta encontrar el cubo verde.

Este fragmento rescata una estrategia de prueba y error guiada por un criterio verbal claro, con NA en roles de representación y ejecución. Cuando los roles se invirtieron y NA asumió la mediación, se observó un uso más sistemático del mapa como herramienta de planificación: seguía el camino con el dedo y distribuía la tarea en pasos secuenciales, evidenciando mayor elaboración en esa fase. Las intervenciones de las mediadoras externas fueron en los momentos de bloqueo, mediante preguntas como “¿Y cómo pasa el agua?”.

Pareja NC y NA - Día 2

En la segunda sesión, NC mostró mayor apropiación del equipo pero también una tendencia marcada a seguir objetivos propios (el trofeo, escalar el árbol), generando conflictos de objetivos con NA. Un hallazgo fue el descubrimiento de la acción de escalar

mediante prueba y error, debido a que NC descubrió que podía saltar con los controles y lo utilizó de manera reiterada, primero para explorar y luego con propósito.

Evidencia del fragmento escalando el árbol (MIN 13:37–13:39):

- NC: “¡Ay, ay!” [logra agarrar un cubito para escalar]. NA: “¡Eso Daniel, cómo lo está haciendo!”. El refuerzo positivo de NA al momento de evaluación fortalece la motivación de NC y permite el progreso en la resolución.

Al final de la segunda sesión, gracias al andamiaje de NA y las mediadoras externas, ambos lograron completar la recolección de basura y escalar el árbol. Este cierre evidenció que el potencial co-operativo de la RVI se activa cuando existen condiciones de escucha y distribución equitativa de roles.

INTERPRETACIÓN O DISCUSIÓN

Zelazo et al. (1997) proponen que la función ejecutiva es un macroconstructo que organiza cuatro fases temporalmente distintas de la resolución de problemas. Los datos observados confirman este marco. En el caso de la Pareja NA-NB, la ausencia de una representación compartida del problema impidió que las fases que seguían se desarrollaran adecuadamente. Como afirma Zelazo et al. (1997), si no se alcanza la representación correcta del problema, todo lo demás será erróneo. En la Pareja NC-NA, el análisis mostró una disociación entre conocimiento y uso que Zelazo et al. (1997) denominan “abulic dissociation”, de manera en que NC demostraba saber cuál era la tarea (recoger la basura) pero continuaba escalando el árbol por placer.

A diferencia del aprendizaje cooperativo, la acción co-operativa no se limita a la ayuda mutua ni al diseño de tareas grupales, se enfoca en observar cómo las personas actúan y construyen sentido en conjunto durante una actividad.

Desde esta perspectiva, los talleres observados mostraron patrones de construcción co-operativa. El proceso más frecuente fue la repetición y el reuso con transformación, los niños y niñas tomaban las instrucciones del compañero y las re-utilizaban, modificándolas según su propia comprensión. Por ejemplo, cuando NA dijo “recoja la basura”, NC lo reinterpretó como una meta solo después de escalar. Sin embargo, la co-operación genuina fue limitada porque el deseo de explorar interrumpía solucionar el problema de manera compartida.

El registro multimodal, según Bezemer y Kress (2016) y O’Halloran (2016), parte del principio de que el significado de una acción se construye a partir de múltiples modos semióticos y no solo mediante el lenguaje verbal. En las sesiones observadas, este principio se confirma con los datos, ya que la resolución de problemas no estuvieron solo en lo que los niños y niñas dijeron, sino en lo que hicieron con sus cuerpos, el espacio y el equipo.

Por ejemplo, NB haciéndose la dormida (modo no verbal) comunicó más sobre el agotamiento de su disposición a cooperar que cualquier frase; NA cubriendo su cara con las tarjetas del mapa expresó frustración ante la falta de escucha de NC; NC levantando los brazos al escalar el árbol demostró el disfrute que lo impulsaba a continuar escalando por encima del objetivo compartido con NA.

Este hallazgo refuerza la pertinencia metodológica del análisis multimodal para investigaciones con niños y niñas en edad escolar. Como afirma O’Halloran (2016), los

niños y niñas tienen una forma amplia de comunicar ideas que no se reduce al lenguaje verbal, por lo que el análisis multimodal permite una lectura integral de la escena.

Carchi y Torres (2024) y a Ruiz Ordoñez et al. (2022), señalan que la RVI favorece las experiencias significativas al situar a los niños en entornos donde deben actuar, decidir y colaborar de forma activa. Desde el aprendizaje situado propuesto por Lave y Wenger (citados por Hevia y Gutiérrez, 2018), el conocimiento tiene lugar en un contexto y situación concretos, lo que resulta apropiado para trabajar la resolución de problemas.

Los hallazgos de las sesiones observadas reflejan esta perspectiva, la aplicación de RVI creó condiciones para que surgieran situaciones de incertidumbre (no saber cómo cruzar, cómo escalar, qué objeto recoger) que activaron naturalmente las cuatro fases de la resolución de problemas. Sin embargo, los datos también evidencian la limitación de que la Realidad Virtual no debe ser usada por sí misma, sino que debe tener una intencionalidad pedagógica clara y mediada.

Asimismo, los beneficios identificados por AlGerafi et al. (2023): mayor retención de conocimientos, pensamiento crítico, aprendizaje activo, colaboración, fueron observados en momentos específicos de las sesiones; cuando NC descubrió cómo escalar mediante el ensayo y error; cuando NA usó el mapa de forma sistemática para planificar; o cuando juntos lograron completar la recolección de basura en el Día 2. Estos momentos revelan el potencial del recurso cuando se dan las condiciones apropiadas de mediación.

Un hallazgo importante es que la co-operación no emerge de manera automática, sino que requiere de experiencias intencionadas que permitan que se creen estos espacios de interacción, debido a que, las dinámicas colaborativas son menos impulsadas que las

individuales. Estos datos confirman que la co-operación requiere, una representación compartida del problema, distribución equitativa de la agencia y el control, y comunicación verbal efectiva y bidireccional.

CONCLUSIONES

Las cuatro fases de la resolución de problemas: representación, planificación, ejecución y evaluación (Zelazo et al., 1997), son identificables en las interacciones de niños y niñas en edad escolar en contextos de RVI, pero no ocurren de forma lineal. Se superponen, se alternan y se retroalimentan, lo que requiere de estrategias pedagógicas diferenciadas para cada fase según las necesidades de cada niño o niña.

Asimismo, la acción co-operativa no emerge de forma automática en entornos de RVI. Su manifestación requiere condiciones de representación compartida, distribución equitativa de la agencia y comunicación bidireccional efectiva.

En esta misma línea, el análisis multimodal demostró ser una metodología pertinente para capturar las interacciones: los datos no verbales, proxémicos y semióticos fueron tan informativos como los verbales para comprender la resolución de problemas en cada momento.

Desde esta perspectiva la RVI demuestra ser un recurso pedagógicamente rico para la resolución de problemas, en concordancia con los beneficios señalados por AlGerafi et al. (2023) y Lorusso et al. (2020): mayor motivación, pensamiento crítico y posibilidades de colaboración. Sin embargo, su efectividad depende del acompañamiento intencional y el diseño pedagógico que promueva la acción co-operativa.

RECOMENDACIONES

1. *Exploración libre*: Antes de iniciar la tarea, permitir que el niño o niña explore libremente el entorno, describiendo en voz alta lo que observa. El mediador escucha, registra y hace preguntas. Para construir una representación compartida del problema.
2. *Lectura del mapa antes de actuar*: Antes de cada tarea, el mediador puede presentar el mapa y ambos participantes identifican: ¿Dónde estamos?, ¿Adónde vamos?, ¿Qué necesitamos?, ¿Qué hacemos primero? Después de responder estas preguntas se actúa.
3. *Turno y escucha activa*: Establecer una regla clara: quién ejecuta y quién guía pero no toca los controles salvo que se genere un acuerdo. Usar una señal visual para indicar quién tiene el turno, para favorecer la escucha activa y reducir la manipulación invasiva.
4. *Pausa de revisión del progreso*: Realizar una pausa breve con preguntas guiadas como: ¿Qué logramos?, ¿Qué no funcionó?, ¿Cómo lo cambiaríamos? Esta metacognición guiada busca revisar logros, identificar errores, además de activar el reuso con transformación y prever la perseveración.
5. *Cierre reflexivo colaborativo*: Realizar una rutina de cierre donde cada niño o niña comparta algo que aprendió sobre cómo resolver el problema, identificar una dificultad para poder superar la próxima vez y que elijan juntos una estrategia.

REFERENCIAS

- AlGerafi, M. A. M., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. T. (2023). Desbloqueando el potencial: una evaluación integral de la realidad aumentada y la realidad virtual en la educación. *Electrónica*, 12(18), 3953. <https://doi.org/10.3390/electronics12183953>
- Bezemer, J. & Kress, G. (2016). *Multimodality, Learning and Communication: A Social Semiotic Frame*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315687537>
- Carchi, P., & Torres, J. (2024). Realidad Virtual y Aumentada en la Educación: Potencial y Aplicaciones Prácticas. *InnDev*, 3(2), 1-16.
- Goodwin, C. (2018). *Co-operative Action*. Cambridge University Press.
- Lorusso, M. L., Travellini, S., Giorgetti, M., Negrini, P., Reni, G. y Biffi, E. (2020). La realidad virtual semiinmersiva como herramienta para mejorar las capacidades cognitivas y sociales en niños en edad preescolar. *Ciencias aplicadas*, 10(8), 2948.
- OCDE. (2019). *Estrategia de Competencias de la OCDE 2019: Competencias para construir un futuro mejor*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264313835-en>
- O'Halloran, K. L. (2016). Análisis del discurso multimodal. *Revista Latinoamericana de Estudios del Discurso*, 12(1), 75-97.
- Ruiz Ordoñez, R., Labanda Jaramillo, M. & Gutierrez Camacho, L. (2024). Beneficios y potencialidades educativas de la Realidad Virtual en instituciones de educación superior. *Revista de Investigación Científica TSE'DE*, (7)1, 1-18.

Seas, M. F. (2025). *Tecnologías de Realidad Virtual Inmersiva como recurso pedagógico para promover la acción co-operativa en la resolución de problemas reflexiva, en niños y niñas de los niveles de Transición y I ciclo de la Enseñanza General Básica* [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional de Costa Rica.

Zelazo, P. D., Carter, A., Reznick, J. S., & Frye, D. (1997). Early Development of Executive Function: A Problem-Solving Framework. *Review of General Psychology*, 1(2), 198-226. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.2.198>

PLANIFICACIÓN DE TALLERES Y

GUÍA DE OBSERVACIÓN

INTRODUCCIÓN

La observación tiene como técnica de investigación grandes ventajas: Brinda la oportunidad de reunir los datos en el entorno donde ocurren, cuando se observa se puede tomar nota sobre la conducta no verbal, movimiento y gestos, la observación que se da en un ambiente natural, como en este caso en un ambiente de aprendizaje, puede tomarse el tiempo necesario para registrar el comportamiento observado. (Mckernan, 1999)

En el caso de esta Guía de Observación se planteó de manera que, permitiera recopilar los datos de observación de implementación de los talleres, en los cuales, se utiliza el recurso virtual inmersivo como parte de una experiencia de mediación pedagógica, planificada en tres momentos: Momento de Inicio, Momento de Desarrollo y Momento de Cierre. La Guía de Observación se enfocó en registrar datos sobre las fases de la habilidad de resolución de problemas, que han sido la base teórica que asumió el proyecto.

Además, para cada fase se propuso una pregunta guía que orientara esa observación. Es así como por medio de la escucha y observación directa en el entorno, se pudiera registrar datos sobre las fases: Representación del problema, Planificación, Ejecución y Evaluación, en la aplicación de un recurso virtual inmersivo como recurso pedagógico.

PLANIFICACIÓN DE TALLERES

A continuación se incluye la planificación de los talleres, es importante y por eso los incluimos en este anexo, donde se realizaron 2 talleres de familiarización previos al uso del recurso virtual inmersivo, luego, los talleres de uso del recurso virtual inmersivo y un taller de cierre. Se incluye un ejemplo de los mismos.

Planificación taller 1 Fase II: Uso del recurso virtual inmersivo

Cantidad de visores a utilizar: 1 Parejas: 2 (dos niños de preescolar)

Duración de la sesión: 1 hora / 1 hora y 20 minutos

Distribución 1 persona graba 1 persona acompaña 2 personas con los otros niños

Objetivos: General: Explorar cómo una experiencia de realidad virtual inmersiva promueve las interacciones en procesos de resolución de problemas como una habilidad para la vida en niños y niñas de nivel de transición y I Ciclo con edades entre los 6 y 8 años de la escuela José Figueres Ferrer durante el año 2025.

Momento 1: Inicio (30 minutos) (Con todos/as los/as participantes) -Saludo y bienvenida

-Breve recordatorio del taller familiarización 2

-Paso 1: Elegir el nombre del mono: se definen las parejas definitivas para los talleres, por lo que cada uno/a elige el nombre del mono.

-Paso 2: Una vez elegido el nombre, los y las niñas construyen un Lema sobre los Guardianes del Planeta, que los identifique con la experiencia que están por desarrollar.

-Paso 3: Los y las niñas buscan las piezas del mapa en tres puntos estratégicos del patio, pasillo y lavamanos. Una vez encontrados, se procede a juntar todas las piezas para descubrir la ruta que deben seguir para poder resolver los desafíos de la aplicación de Realidad Virtual.

Momento 2: Desarrollo (40 minutos) Pasamos al aula a la primera pareja donde se hará un breve repaso sobre las reglas del uso de los visores y controles, lo que recordamos sobre el uso de los controles; se hace un “piedra, papel o tijeras” entre la pareja para que decidan

quién comienza con los visores. Además, es necesario que se explique con detalle a los niños sobre la importancia de escuchar atentamente al monito o de lo contrario no van a poder saber qué tienen que hacer, por lo que antes de iniciar, el que tiene los visores tendrá un minuto para familiarizarse con el espacio virtual antes de que el de afuera comience a dar las indicaciones. La primera persona utiliza los visores los primeros dos escenarios y la persona que guía desde afuera cambia para los últimos dos escenarios.

Momento 3: Cierre (10 minutos) Indagar sobre cómo se sintieron o qué percibieron, qué quieren decirnos del juego, cuál parte le gusto, cuál le costó. Los participantes que no están usando el recurso exploran el Concepto: Guardianes del planeta por medio del Arte, escogen entre diferentes materiales para inventar un lema que motive la conservación del medio ambiente y lo representan con materiales disponibles: arena, hojas, ramas, plastilina, pinturas, escarcha, (tienen opciones de materiales para el lema: cartulina, pliego del papel bond, hoja tamaño carta, cartón de manera que puedan escoger tamaño y material) estos serán colocados al final en diferentes partes del centro educativo. Se construyen durante los momentos que no usan el recurso, sin embargo, se alterna con el uso de visores con aplicaciones que tienen ya instaladas los visores, diferentes al recurso pero disfrutando de la RVI.

GUÍA DE OBSERVACIÓN

A continuación se presenta la Guía de observación utilizada para la implementación del recurso virtual inmersivo.

Descripción general del evento	Representación del problema	Planificación	Ejecución	Evaluación
	<p><i>Preguntas de referencia</i> <i>¿Cómo recurre a su conocimiento previo?</i> <i>¿Cuáles metas o submetas establecen?</i></p>	<p><i>Preguntas de referencia</i> <i>¿Cuál estrategia formula? ¿Qué acciones se observan que pueden sugerir esta fase de evaluación?</i> <i>¿Qué opciones alternativas plantea?</i></p>	<p><i>Preguntas de referencia</i> <i>¿Logra inhibir respuestas impulsivas? ¿cuáles? ¿Se identifican pasos planificados?</i></p>	<p><i>Preguntas de referencia</i> <i>¿Cómo compara los resultados con la meta o el objetivo esperado? ¿Qué acciones se observan que pueden sugerir esta fase de evaluación? ¿Cómo ajusta las estrategias a partir de la evaluación?</i></p>

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA GUÍA DE OBSERVACIÓN

Para efectos de comprender esta guía fue necesario conocer la propuesta teórica de los autores Carter *et al.* (1997) los cuales proponen las siguientes fases para la resolución de problemas y las presentamos muy brevemente a continuación:

1. Representación del problema: Consiste en representar mentalmente el reto y los elementos que lo componen.
2. Planificación: Este segundo paso implica organizar lo que se identificó como insumo útil en acciones por realizar.
3. Ejecución: La fase de ejecución se da luego de escoger un plan para ejecutar. Se deben tomar en cuenta dos aspectos para que la etapa suceda, según Carter *et al.* (1997), que el plan ideado u escogido pueda estar presente en todo momento, para ser guía tanto de las acciones como el pensamiento (intención).
4. Evaluación: Esta fase es en la que el niño o niña reflexiona si las acciones le ayudaron obtener la solución esperada. Se implica en la etapa de evaluación la necesidad de detectar errores en el proceso (Carter *et al.*, 1997).

El marco propuesto por Carter, Frye, Reznick y Zelazo no funciona de manera lineal, es decir, si bien se tiene el orden antes descrito, cualquiera de las fases expuestas puede suceder en cualquier etapa del proceso.

Desde esta base teórica es que se construyó la guía de observación, incluyendo la descripción del evento, es decir una situación problema, que al utilizar el recurso virtual inmersivo, surgió como un reto, en esa columna se registró esa información observada.

Luego en las siguientes columnas se incluyen las fases explicadas anteriormente, con preguntas que orientan la intencionalidad de la observación:

Representación del Problema: *¿Cómo recurre a su conocimiento previo? ¿Cuáles metas o submetas establecen?*

Planificación: *¿Cuál estrategia formula? ¿Qué acciones se observan que pueden sugerir esta fase de evaluación? ¿Qué opciones alternativas plantea?*

Ejecución *¿Logra inhibir respuestas impulsivas? ¿cuáles? ¿Se identifican pasos planificados? ¿Cómo coordina y supervisa los pasos planeados?*

Evaluación: *¿Cómo compara los resultados con la meta o el objetivo esperado? ¿Qué acciones se observan que pueden sugerir esta fase de evaluación? ¿Cómo ajusta las estrategias a partir de la evaluación?*

Es así como esta guía aporta a que se registre la información que recopila los datos cruciales para dar respuesta a los objetivos propuestos, que la guía aporte a la realización de registros fiables. Se utiliza el recurso de la pregunta como una forma de dinamizar la guía y delimitar lo que se desea observar., se escogen preguntas sencillas y de lenguaje comprensible, que permita enfocar la observación, en elementos que posteriormente permitan un análisis enriquecido, y se contribuya de alguna manera a mejorar el sistema educativo costarricense.

REFERENCIAS

Carter, A., Frye, D., Reznick, J. y Zelazo, P. (1997). Early Development of Executive Function: A Problem-Solving Framework [Desarrollo temprano de la función

ejecutiva: Un marco para la resolución de problemas]. *Review of General Psychology*, 1(2), 198- 226. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.1.2.198>

Mckernan,J. (1999) *Investigación Acción y Curriculum*. Ediciones Morata.