

Estudio de Usabilidad

Sinfonía Biótica

Informe de evaluación de experiencia
Realidad virtual, empatía ecológica y percepción corporal

Por: **PhD Joaquín R. Díaz Durán**

Ingeniero de investigación y Artista de nuevos medios at
i_mBODY Lab
Depto. de Informática
Universidad Carlos III de Madrid

Molino Lab

Sancti Spíritus · Salamanca · España

2025-2026

Introducción

Una vez conocí a un minero de alabastro en una zona semidesértica de México, Don Caraballo, que tenía un pequeño vergel en medio de los cerros áridos de Zapotitlán Salinas. Después de trabajar en la mina se iba a su jardín con naranjos. Aún me pregunto qué les decía a esas plantas mientras se recuperaba de un largo día bajo tierra. Las plantas no se mueven, y sin embargo sienten; parecen inmóviles, pero se desplazan. No tienen sistema nervioso y, aun así, demuestran formas de inteligencia que apenas comenzamos a comprender.

Sinfonía Biótica traslada al espacio virtual parte de nuestra naturaleza vegetal y paisajística. El entorno contiene tipologías y señales eléctricas de distintos árboles y plantas, configurando un mundo que puede ser recorrido por las espectadoras. Concebida por su director artístico como un archivo animado en realidad virtual (VR por sus siglas en inglés) —una suerte de arca que resguarda la riqueza vegetal del planeta— la pieza propone una experiencia inmersiva orientada a activar la empatía hacia las plantas y otros seres vivos.

Como ocurre con muchas obras autorales, el proceso de creación puede absorber a quienes la desarrollan y dificultar una lectura externa de sus alcances y tensiones. Si bien *Sinfonía Biótica* parte de una visión artística clara, no pretende permanecer escindida de sus públicos. Este estudio surge como un ejercicio de reflexión: observar, a través de la experiencia de las espectadoras, qué logra actualmente la obra y hacia dónde podría evolucionar.

Para ello trabajamos con un total de 21 participantes: estudiantes universitarios del grado en Ingeniería Audiovisual de la Universidad Carlos III de Madrid y público general de la zona de Ciudad Rodrigo, incluyendo cuatro habitantes de Sancti Spíritus. El estudio se desarrolló en el espacio cultural **Molino Lab** y buscó responder a las siguientes preguntas: ¿Qué impacto genera la pieza en la empatía hacia plantas y otros seres vivos? ¿Qué efectos produce en las emociones y en la percepción sensorial? ¿Cómo es percibida su dimensión artística? y ¿Cómo se valora su usabilidad?

El objetivo no es emitir un juicio definitivo sobre la obra, sino ofrecer a sus creadoras una lectura situada del momento actual del proyecto: sus logros, sus fricciones y sus posibles direcciones futuras.

Diseño del estudio y metodología

El estudio se planteó como una primera aproximación exploratoria a los efectos de *Sinfonía Biótica* en públicos diversos. Participaron 21 personas: estudiantes universitarios de la Universidad Carlos III de Madrid y público general de la zona de Ciudad Rodrigo, incluyendo cuatro habitantes de Sancti Spíritus (provincia de Salamanca). Si bien se buscaba contrastar contextos urbanos y rurales, la submuestra local es reducida, por lo que sus resultados se interpretan como observaciones preliminares.

Los objetivos del estudio fueron dobles. Por un lado, analizar el estado actual de la obra en términos de experiencia artística, diseño sonoro e interacción, ofreciendo retroalimentación concreta al equipo creador. Por otro, explorar los efectos de la pieza en la empatía ecológica, las emociones y la percepción corporal de las espectadoras. Dado que se trata de una primera fase, el estudio aborda múltiples dimensiones de forma exploratoria, con el fin de orientar tanto el desarrollo artístico y técnico como futuras investigaciones más específicas.

Se realizaron dos sesiones de socialización de la pieza: una con estudiantes universitarios y otra con público general en el entorno rural. En ambos casos, la experiencia fue individual. Cada participante completó previamente un cuestionario demográfico y firmó el consentimiento informado. Posteriormente, se ponían el sistema de VR y experimentaba la obra durante un máximo de 12 minutos, pudiendo finalizar antes si así lo deseaba. Al concluir, completaba un cuestionario de experiencia que requería aproximadamente cinco minutos. Durante la inmersión, la persona facilitadora registraba observaciones cualitativas y datos como el tiempo total de uso.

La pieza cuenta actualmente con tres niveles interactivos de mundo abierto. Para este estudio se utilizó uno de ellos. A las participantes se les proporcionó únicamente la información mínima necesaria para iniciar la experiencia, evitando una explicación detallada de la interactividad. En los casos en que surgían dificultades, se señalaban los elementos con los que podían interactuar.

En el nivel utilizado, la interacción se basa en la producción sonora mediante el movimiento de las manos y el desplazamiento por el espacio virtual. Al acercarse a determinados elementos visuales —como árboles u otras estructuras— se activan sonidos específicos o se generan variaciones musicales a través de los mandos de las gafas de VR. La propuesta busca que el cuerpo sea el mediador entre paisaje e intención sonora.

Para el estudio se utilizaron gafas Oculus 3 conectadas a un ordenador portátil. Los cuestionarios fueron diseñados en Google Forms y son completamente anónimos. Cada participante fue identificado únicamente mediante un número de ID. Los consentimientos informados no fueron digitalizados y se conservan físicamente bajo custodia del director artístico, sin vinculación directa con las respuestas recogidas, cumpliendo con la normativa europea de protección de datos.

El perfil del especialista que realizó el análisis es de un ingeniero de investigación actualmente contratado en un proyecto nacional y europeo, con estudios de doctorado y post doctorado en arte de los nuevos medios, orientado en NIME's (Nuevas Interfaces de Expresividad Musical), diseño de dispositivos de sonificación interactiva y artista de performance.

El análisis realizado combina una lectura descriptiva de los datos cuantitativos con una interpretación cualitativa de las observaciones y respuestas abiertas, con el objetivo de identificar avances, fortalezas y áreas de desarrollo en esta fase del proyecto. Se prestó

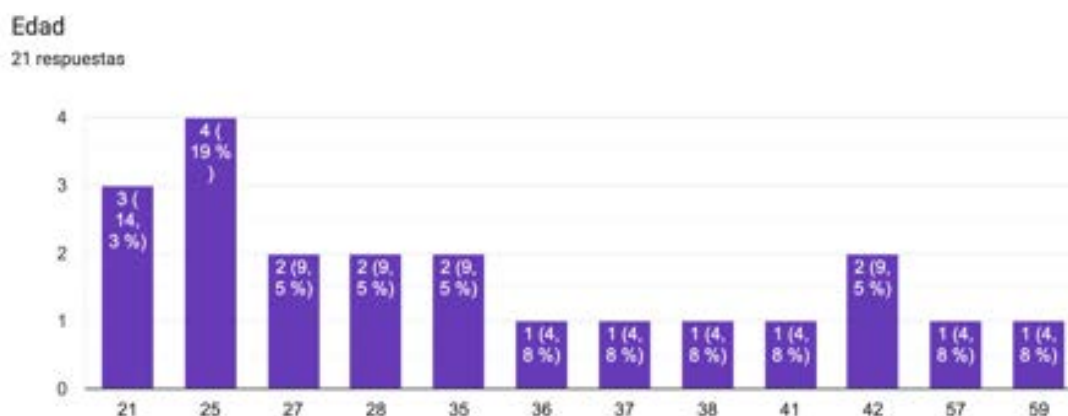
especial atención a las descripciones relacionadas con la empatía ecológica, opiniones sobre los visuales y el diseño sonoro, exploración, usabilidad, al impacto en las sensaciones corporales y las emociones. Este enfoque se sitúa dentro del método comparativo constante de la teoría fundamentada (Glaser & Strauss, 1967) y del análisis temático inductivo propuesto por Braun y Clarke (2006). A continuación, se describe el perfil de las participantes.

Perfil de los participantes

El estudio contó con un total de 21 participantes. De ellos, 11 corresponden al grupo de estudiantes universitarios del grado en Ingeniería Audiovisual de la Universidad Carlos III de Madrid, y 10 al público general procedente de Ciudad Rodrigo, Salamanca y Sancti Spíritus. Dentro de este segundo grupo se incluyen cuatro habitantes de Sancti Spíritus.

El grupo de estudiantes participó en el estudio en el contexto de una residencia artística en Molino Lab. Algunos de ellos ya conocían el espacio y habían participado en una residencia anterior, donde trabajaron con el sensor *BioData*¹ —el mismo dispositivo utilizado para la sonificación en *Sinfonía Biótica*— desarrollando composiciones sonoras propias. Este contexto implica un grado previo de familiaridad tanto con el entorno como con las tecnologías empleadas.

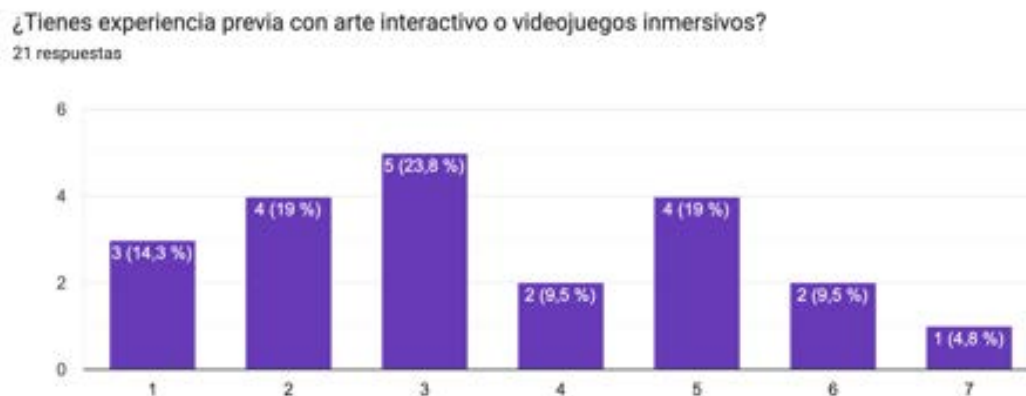
El grupo de público general no contaba con ese marco formativo común y presentaba mayor diversidad en edad y trayectoria.



Gráfica 1. Distribución de edades de las participantes

La edad media total fue de 33 años. El grupo de estudiantes presentó una media de 25.8 años, mientras que el público general alcanzó una media de 41.1 años, marcando una diferencia generacional relevante para la interpretación de los resultados.

¹ Biodata es un dispositivo de sonificación de electricidad galvánica especializado en el uso con plantas, diseñado por Sam Cuzumano y producido por Molino Lab.



Gráfica 3. Experiencia previa con realidad virtual (VR)²

En cuanto a experiencia previa con VR (escala 1–5), la media general fue de 2.47, lo que indica un nivel bajo-moderado de familiaridad. Los estudiantes mostraron una media ligeramente superior (2.81) frente al público general (2.1). Sin embargo, la experiencia previa en arte interactivo o videojuegos inmersivos fue similar en ambos grupos (media total 3.47), lo que sugiere que la diferencia principal entre ellos no radica en la exposición a prácticas digitales, sino en el contexto formativo y la relación previa con el espacio de creación. Cabe mencionar que esa brecha debe ser menor por las actividades de divulgación en artes de los nuevos medios que realiza Molino Lab en la zona.

Dado que la submuestra de habitantes de **Sancti Spiritus** es reducida (n=4), sus resultados serán interpretados de manera exploratoria y contextual, más que como un grupo estadísticamente diferenciable.

Resultados globales

Los resultados globales de ambas sesiones muestran una aceptación general de la obra. Solo un número reducido de participantes reportó mareo, algo relativamente común en experiencias de VR. La mayoría percibió los 12 minutos de duración de la muestra como un tiempo corto o adecuado. Considerando que en este estudio se utilizó únicamente uno de los niveles desarrollados en *Sinfonía Biótica*, este dato sugiere que la pieza mantiene un alto poder de motivación y curiosidad por seguir explorando.

Los visuales generaron sorpresa de forma consistente y resultaron especialmente cautivadores para los participantes. El diseño sonoro, por su parte, fue uno de los elementos mejor valorados de la experiencia. En conjunto, la interacción entre imagen, sonido y movimiento corporal configuró una experiencia que fue percibida como atractiva y envolvente.

² Las gráficas siguen la numeración según aparecen en el anexo. Para ver todas las gráficas refiérase al Anexo 2. Gráficas.

A continuación, se presentan los resultados organizados por dimensiones específicas de la experiencia.

Empatía ecológica

Uno de los objetivos principales de este estudio fue observar si la experiencia de *Sinfonía Biótica* generaba algún impacto en la empatía hacia otras formas de vida, particularmente plantas y animales. Además de las reacciones observadas durante la interacción con la pieza —que abordaremos en la sección de Exploración y Usabilidad— las respuestas posteriores ofrecieron indicios claros de esta resonancia.

En algunos casos, la relación con los elementos del entorno virtual fue inmediata. Una participante lo expresó de manera directa: “El árbol madre, qué flash” (id 11). Este tipo de reacción sugiere una identificación rápida con las entidades presentes en el entorno.

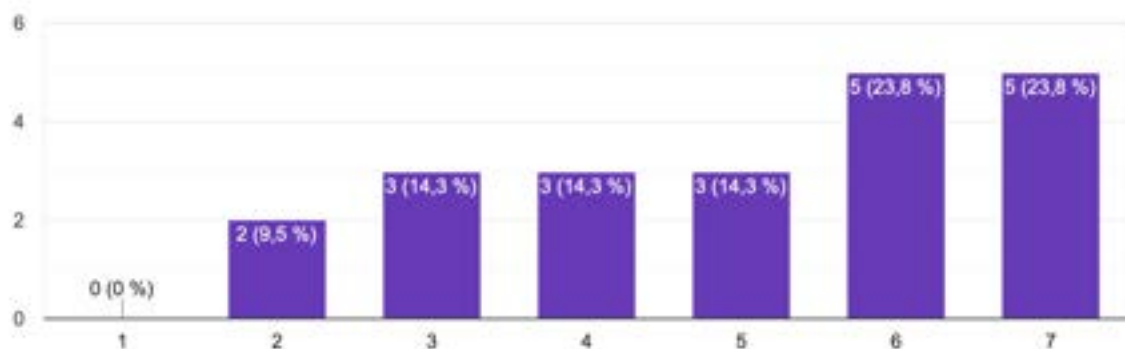


Gráfica 26. Percepción de empatía hacia otras formas de vida en el entorno virtual

Los datos muestran que aproximadamente el **57%** de las participantes reportó niveles altos de empatía hacia las entidades presentes en el entorno virtual. Este resultado indica que la experiencia no se percibe únicamente como un espacio abstracto o decorativo, sino como un entorno con presencia y agencia perceptiva.

Sinfonía Biótica influyo en tu empatía hacia otros seres vivos en el mundo real

21 respuestas



Gráfica 27. Percepción de empatía hacia otras formas de vida en el mundo real

De manera interesante, la percepción de empatía hacia otros seres vivos en el mundo real fue ligeramente mayor, alcanzando aproximadamente el **60%**. Este desplazamiento sugiere que la experiencia no se limita al espacio virtual, sino que puede generar una reverberación perceptiva que se extiende hacia la relación con el entorno natural fuera de la obra.

En uno de los casos, una participante mencionó que conocía el lugar donde se realizó la experiencia en su contexto real, lo que sugiere que factores de memoria y afectividad pueden influir en la forma en que se establece esta conexión. La pieza, en este sentido, funciona también como un dispositivo evocador.

Otro comentario refleja esta dimensión afectiva de forma clara: "... me ha gustado mucho como experimento. Mi impresión era que cada vez había menos bosque, como que iba 'muriéndose', y eso me hizo sentir un poco afectado..." (id 07).

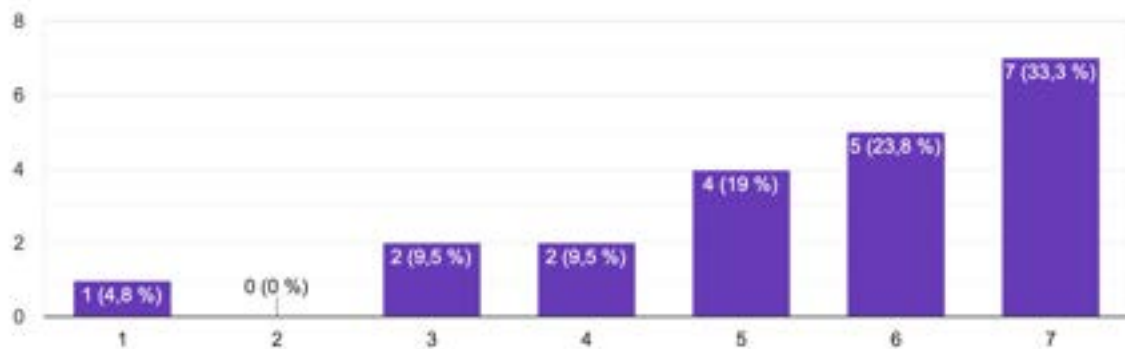
Este tipo de respuestas indica que la experiencia no solo produce interés o curiosidad, sino que puede activar una relación emocional con las imágenes y entidades representadas.

Exploración y usabilidad

Esta es posiblemente una de las secciones donde obtuvimos más información útil para la siguiente etapa de desarrollo de *Sinfonía Biótica*. Esto es relevante porque cuando una creadora está inmersa en la producción de una pieza —en este caso durante aproximadamente dos años— es difícil conservar una perspectiva externa sobre su funcionamiento.

En términos generales, todas las participantes lograron comprender la dinámica de la pieza y lo hicieron con relativa rapidez. La duración de la experiencia fue percibida en su mayoría como adecuada o incluso corta, y las personas se desplazaron de manera libre dentro del espacio virtual.

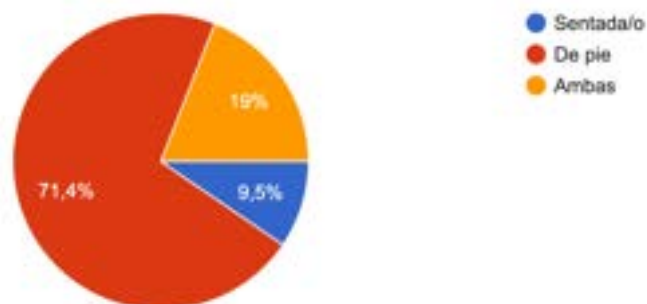
¿Cómo describirías tu manera de moverte en el entorno? (Tímida - Libre)
21 respuestas



Gráfica 3. Auto percepción de movimiento dentro de la pieza.

La experiencia podía realizarse tanto de pie como sentadas. Una participante comentó: “Me encantaría tumbarme en una hamaca en sinfonía biótica. Escuchar ciertos sonidos en un momento y después explorar otras zonas” (id 08). Otra mencionó que le habría gustado caminar por el entorno como si se tratara de un espacio físico real. Estas observaciones muestran que la pieza permite distintas formas de aproximación corporal, sin imponer una única manera de habitar el espacio.

¿Preferirías estar sentada/o o de pie para vivir Sinfonía Biótica?
21 respuestas

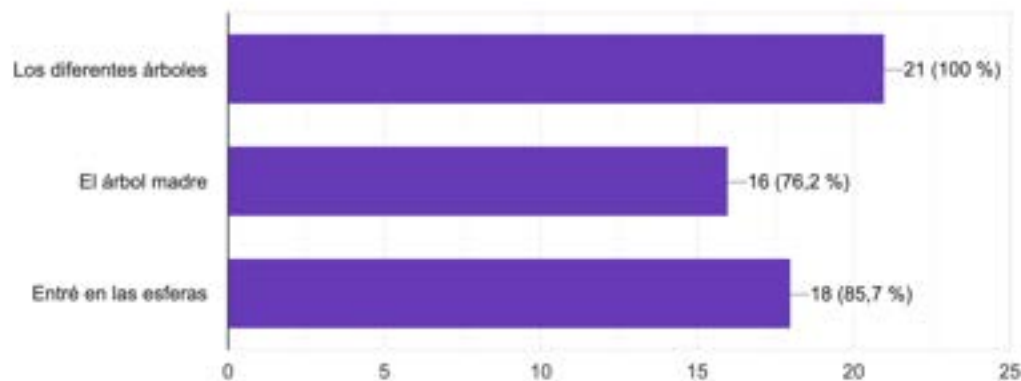


Gráfica 8. Postura preferida para experimentar la pieza

En relación con la exploración del entorno, prácticamente todas las personas recorrieron el espacio de manera exhaustiva. Sin embargo, no todas identificaron claramente algunos de los elementos estructurales de la experiencia, como el Árbol Madre o el funcionamiento de las esferas. Esto ocurrió en una proporción reducida, aproximadamente tres participantes.

¿Qué lugares visitaste dentro del entorno?

21 respuestas

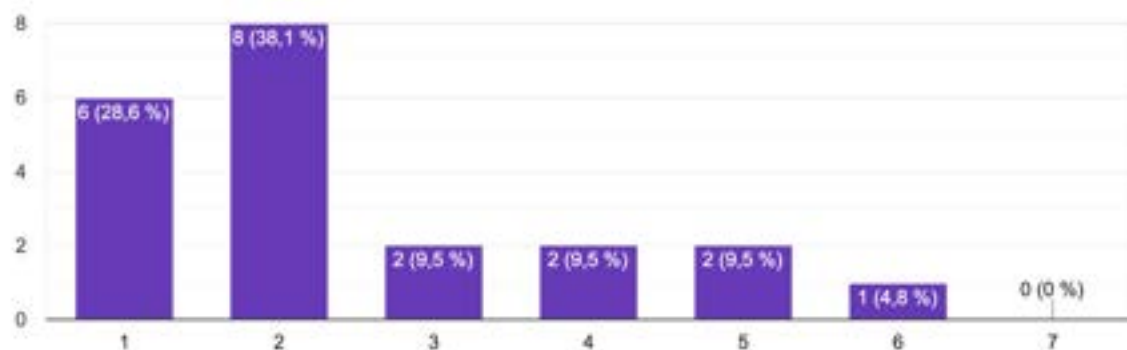


Gráfica 10. Espacios visitados dentro de la experiencia

Una de las cuestiones que queríamos observar con especial atención era la presencia de *motion sickness*, un fenómeno que puede aparecer en experiencias de VR. En general, ninguna de las participantes lo experimentó de manera intensa. Solo tres de las veintiuna personas reportaron niveles altos, mientras que catorce indicaron sentir poco o ningún malestar. En uno de los casos, la participante que reportó mayor intensidad se encontraba con una gripe fuerte en el momento de la experiencia.

¿Experimentaste mareo o malestar físico (motion sickness)?

21 respuestas



Gráfica 12. Presencia de motion sickness durante la experiencia (de baja a alta)

Entre los comentarios cualitativos aparecieron algunas sugerencias relacionadas con la sensación de presencia en el entorno. Por ejemplo: “Creo que simular los pasos añadiendo sonido al moverse puede ser interesante, p. ej., pisar hojas secas al acercarse a un árbol, o un sonido concreto al entrar a la esfera. Ayuda a mejorar la experiencia de inmersión” (id 24). Este tipo de observaciones apunta a pequeños ajustes que podrían reforzar la percepción corporal dentro del espacio virtual.

También se mencionaron posibles interacciones adicionales con el entorno, como la posibilidad de subir a los árboles, la aparición de otros organismos vivos o la introducción de fenómenos ambientales. Una participante sugirió, por ejemplo, que “... podrían cambiar el color general del paisaje, como si estuviera simulando las estaciones” (id 05).

Algunos comentarios se refirieron específicamente a las interacciones con los elementos principales del entorno —*las esferas, los árboles y el Árbol Madre*— señalando la posibilidad de generar contrastes más claros entre el estado inicial y el momento de interacción. Un ejemplo de ello es la observación: “... algunos elementos como las esferas produjeran otra reacción...” (id 12).

En términos generales, la experiencia de usabilidad es positiva. El entorno resulta atractivo y motiva a moverse dentro de él. Aunque podrían reforzarse algunos contrastes entre los elementos interactivos y el espacio general, las participantes lograron recorrer el mundo de manera completa. A título personal, considero que podría ser interesante incorporar también elementos más difíciles de encontrar, que inviten a regresar a los mismos mundos y seguir explorándolos en visitas posteriores.

A continuación, se presentan las apreciaciones relacionadas con el diseño visual y sonoro, que destacaron como uno de los aspectos de mayor impacto en la experiencia.

Visuales y diseño sonoro

Según los resultados del estudio, estos dos elementos constituyen los puntos más fuertes de la experiencia de VR en *Sinfonía Biótica*, con una ligera preponderancia de los visuales sobre el sonido. Para evaluar este aspecto utilizamos una escala que iba desde una percepción de *visuales y sonidos convencionales* hasta una valoración alta asociada a experiencias “*nunca antes vistas/escuchadas*”. El objetivo de esta escala era observar hasta qué punto las participantes percibían la estética de la obra como familiar o como algo novedoso y sorprendente.



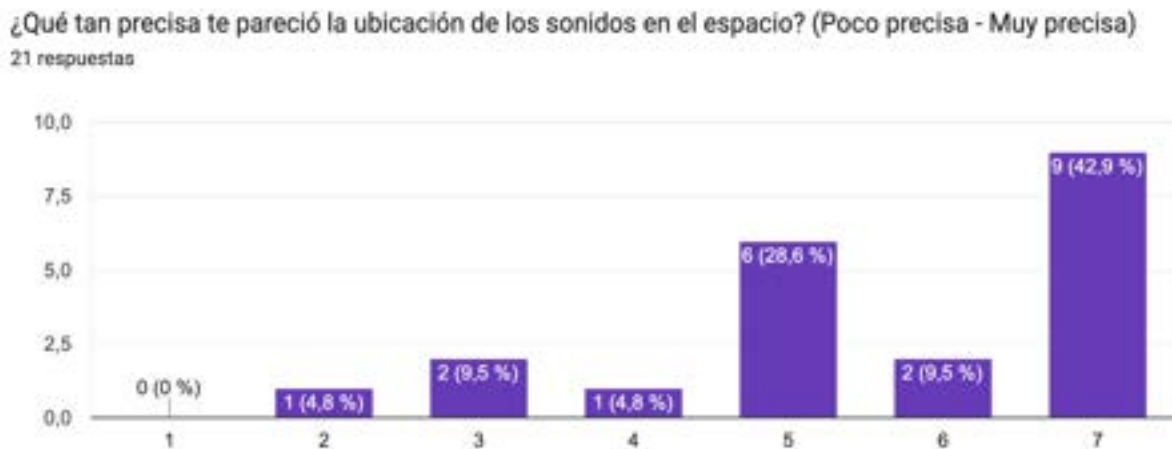
Gráfica 13. Valoración del diseño sonoro

La estética visual de *Sinfonía Biótica* se basa en la extracción de nubes de puntos mediante fotogrametría utilizando la técnica de *gaussian splatter*. Este procedimiento genera un espacio tridimensional en el que los entornos escaneados aparecen como coordenadas de puntos suspendidos en el espacio, formando una especie de brochazos de color. El resultado sería como un puntillismo de Seurat difuminado en VR.

Este tipo de estética, presente desde hace tiempo en el arte de los nuevos medios —como en el video *House of Cards* (Radiohead, 2007)— no ha perdido vigencia. Según las respuestas de las participantes, sigue generando sorpresa y fascinación.

Las técnicas de reconstrucción mediante nubes de puntos, utilizadas aquí para recrear entornos naturales en VR, produjeron reacciones como: “Mucha belleza, las partículas de colores, mirar los árboles desde abajo...” (id 13).

De acuerdo con la escala utilizada, una participante valoró las imágenes como completamente inéditas (7), mientras que diecisiete las situaron entre 5 y 6. Esto indica que incluso personas jóvenes y con alta exposición a estéticas digitales continúan percibiendo este tipo de visualidad como novedosa y atractiva.



Gráfica 15. Valoración del diseño visual

El otro elemento destacado del estudio es el diseño sonoro, particularmente la espacialización del sonido. Ambos aspectos llamaron mucho la atención de las participantes. Una de ellas comentó: “me gustaron las transiciones de sonido y los cambios según la deriva a través del bosque” (id 25). La espacialización sonora fue percibida como precisa y contribuyó de forma importante a la sensación de inmersión.

Durante las sesiones observamos también algunas oportunidades de desarrollo en la interacción sonora. Por ejemplo, podría explorarse el uso del mando de la mano izquierda para ampliar las posibilidades de manipulación del sonido, o reforzar la interacción cuando

las participantes se acercan a las esferas blancas, quizá invitando explícitamente al movimiento de las manos para activar el entorno sonoro.

A título personal, considero que es la combinación entre la riqueza visual y el diseño sonoro lo que genera el impacto empático y evocador de la experiencia. Como muestran los datos, incluso en un contexto saturado de estímulos digitales, las participantes continúan encontrando en *Sinfonía Biótica* un espacio que se percibe como nuevo, contemplativo y estimulante.

A continuación, se presenta el impacto de la pieza en el plano sensorial-corporal, emocional y creativo.

Impacto Emocional y corporal

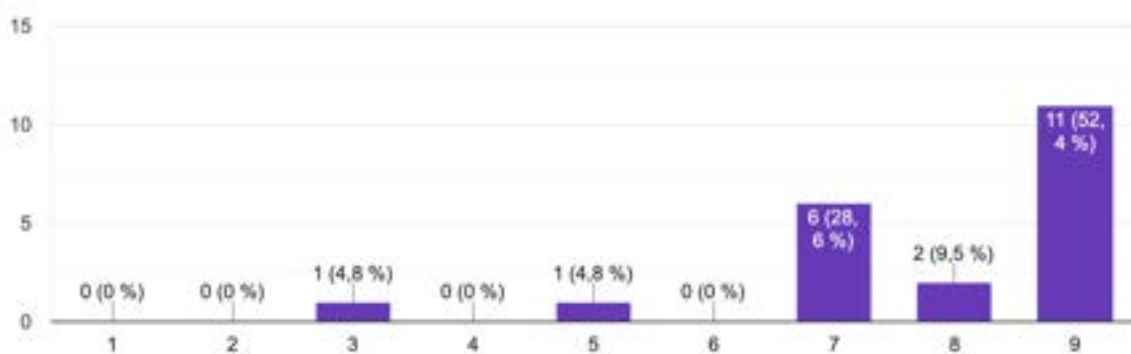
Experiencia emocional

La experiencia de recorrer este bosque en VR suscita en las participantes un impacto emocional positivo y estimulante. Esto se refleja en comentarios como: “muy energético, tranquilo, incluso me pareció que se puede volver una experiencia meditativa” (id 25).

Las participantes reportaron estados de felicidad, tranquilidad y unidad con el entorno. Al mismo tiempo, los descriptores como sensación dominante o de fuerza se mantuvieron en niveles medios. Esto podría indicar que la pieza estimula la exploración y el movimiento sin activar connotaciones más intensas o agresivas.

¿Cómo te sentiste durante la experiencia? Infeliz - Feliz

21 respuestas



Gráfica 16. Escala emocional: infelicidad – felicidad

Impacto corporal

A nivel de sensaciones corporales también encontramos indicios claros sobre la percepción del propio cuerpo en términos de postura, fuerza y límites corporales. Entre estos elementos destaca la sensación de expansión corporal. Aproximadamente el **80%** de las

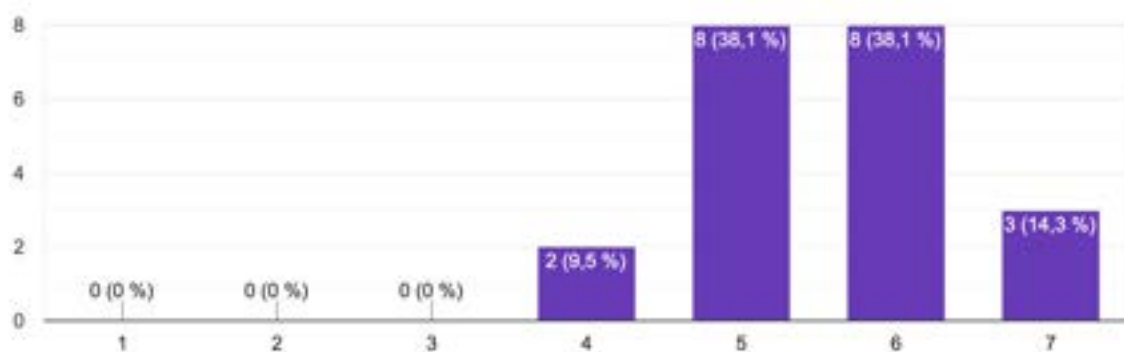
participantes reportó sentirse más estirada o expandida, cerca del **70%** indicó que sus límites corporales se volvían más difusos y alrededor del **60%** experimentó cierta sensación de salir de su propio cuerpo.

En contraste, las sensaciones relacionadas con fuerza, velocidad o masculinidad/feminidad se mantuvieron relativamente centradas, sin cambios significativos.

Estos resultados podrían indicar que la estética de la pieza —la combinación entre visuales, diseño sonoro e interactividad— junto con la ausencia de un avatar o referencia corporal explícita, contribuye a generar una sensación de expansión y desmaterialización del propio cuerpo. Una de las participantes lo expresó de la siguiente manera: “*beautiful sounds, like in a forest dream*” (id 14). Esta cualidad onírica podría estar relacionada con el aumento en la sensación de unidad con el entorno. En otra respuesta se menciona que “el diseño sonoro transmite una atmósfera inmersiva/misteriosa” (id 19).

Durante la experiencia me sentí: Agachado/a, encorvado/a - Estirado/a, extendido/a

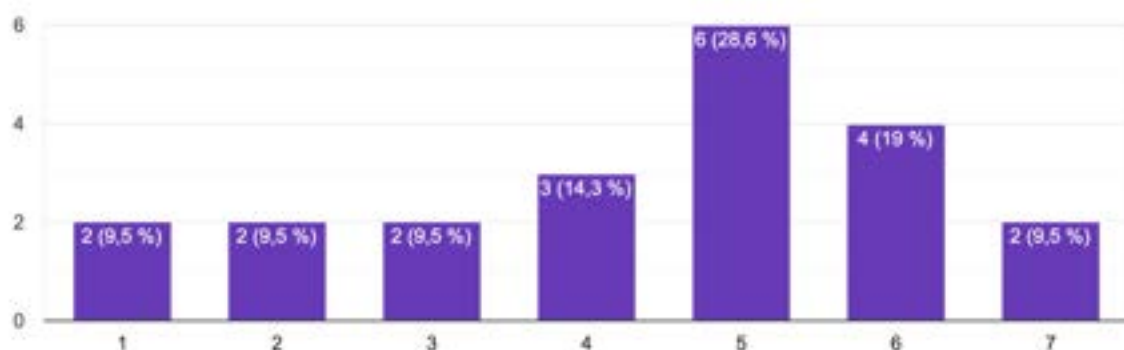
21 respuestas



Gráfica 22. Percepción corporal de postura: encorvado – alargado

Durante la experiencia me sentí: Dentro de mi cuerpo - Fuera de mi cuerpo

21 respuestas



Gráfica 24. Percepción corporal de estar dentro o fuera del propio cuerpo

Activación creativa

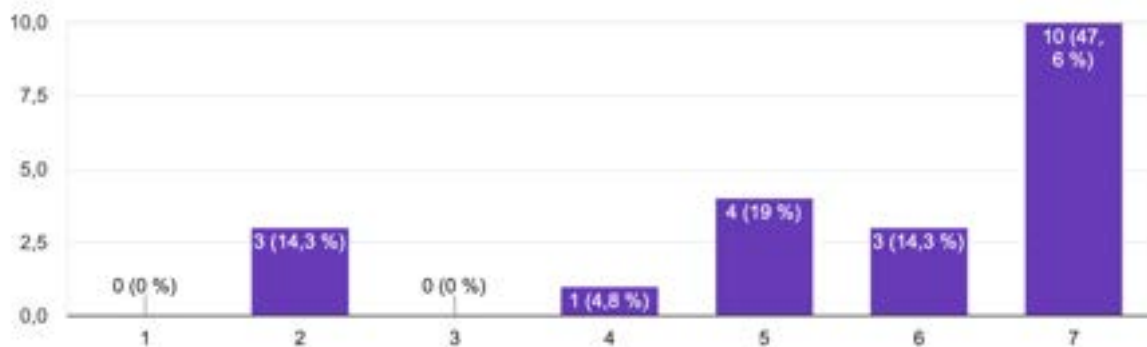
Otro aspecto que buscábamos observar era la activación creativa. En esta investigación nos interesa particularmente el impacto que las tecnologías de los nuevos medios pueden tener en la expresividad corporal y en la generación de ideas.

En este ámbito encontramos que la experiencia de la pieza provoca una activación de la imaginación. Cerca del **70%** de las participantes reportó sentir inspiración o aparición de nuevas ideas durante la experiencia. De forma interesante, y a pesar de que no se trata de una pieza de danza, alrededor del **80%** indicó sentirse motivada a realizar movimientos nuevos.

La exploración del entorno virtual parece invitar a moverse de formas distintas, posiblemente relacionada con la sensación de expansión corporal descrita anteriormente. Una participante comentó que mientras experimentaba la pieza se le venían muchas ideas a la mente.

Mientras experimentaba Sinfonía Biótica tenía ganas de realizar movimientos nuevos (Poco - Mucho)

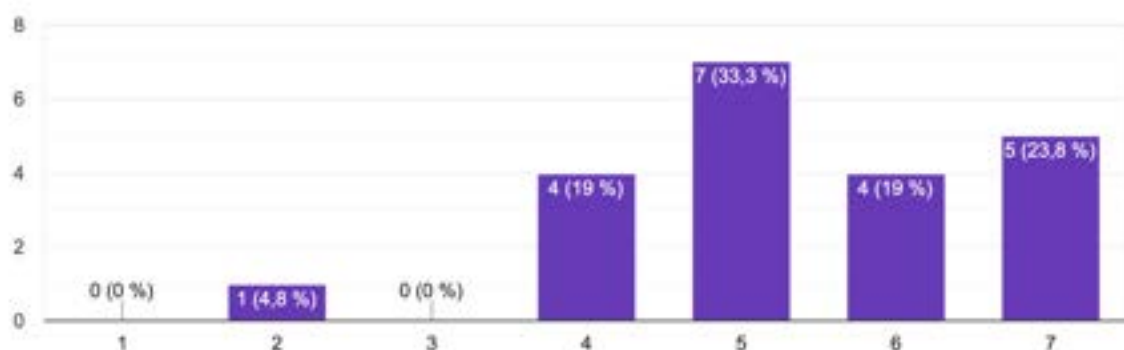
21 respuestas



Gráfica 28. Impacto en la exploración y movimientos corporales

Mientras experimentaba Sinfonía Biótica venían a mi mente nuevas ideas (Poco - Mucho)

21 respuestas



Gráfica 29. Impacto en la creatividad y la imaginación

En conjunto, a nivel emocional, sensorial y creativo la pieza demuestra ser estimulante. Genera sensaciones de expansión y de fusión con el entorno, motiva el movimiento físico y activa procesos creativos tanto corporales como intelectuales. También promueve una actitud contemplativa; por ejemplo, una participante comentó: “Me gustaría sentir algún lugar ‘seguro’ donde sentarme a disfrutar del paisaje...” (id 08).

Conclusiones

Uno de los mayores hallazgos de este estudio ha sido poder ofrecer un feedback honesto y fundamentado a las creadoras de *Sinfonía Biótica*, ya que por primera vez la pieza fue presentada fuera del estudio de producción a un grupo de participantes. La obra ha demostrado contener una propuesta visual y sonora potente, ser evocadora, activar la empatía de las personas y mantenerse dentro de un lenguaje estético contemporáneo que continúa resultando sorprendente.

Al mismo tiempo, el estudio ha abierto nuevas líneas de investigación y desarrollo al evidenciar los efectos de la obra a nivel emocional y corporal. Estos resultados nos permiten comenzar a formular hipótesis sobre qué elementos de la experiencia —la relación entre visuales, sonido e interacción— podrían estar influyendo en esa activación de la empatía hacia otras formas de vida.

Si bien este estudio aporta evidencias claras sobre el estado actual de desarrollo de *Sinfonía Biótica* y su capacidad de impacto en el público, también ha permitido a las creadoras observar su propio proceso desde una perspectiva externa. Recuerdo particularmente un momento durante la realización del estudio en el que el director de arte presencié cómo las participantes estaban fascinadas con la experiencia. Poder facilitar ese momento a través de este estudio fue muy gratificante para el equipo.

A futuro se podrán implementar ajustes que refuercen la claridad de los momentos de interacción entre los distintos elementos del entorno, así como continuar desarrollando los otros niveles de la obra atendiendo algunas de las sugerencias recogidas por las participantes.

También se abre la posibilidad de generar colaboraciones con otros espacios de investigación, como el *i_mBODY Lab*³ de la Universidad Carlos III de Madrid, que trabaja en el estudio de experiencias de transformación corporal. Los datos obtenidos en este estudio sugieren que sería posible realizar investigaciones más específicas sobre la experiencia corporal de los usuarios dentro del entorno de *Sinfonía Biótica*.

Dentro del panorama actual de la realidad extendida, *Sinfonía Biótica* se sitúa en un territorio cercano al de obras de artistas como Laurie Anderson, Björk y Radiohead, donde

³ www.imbodylab.com

las tecnologías inmersivas se utilizan para generar experiencias estéticas que combinan música, paisaje y exploración sensorial. En particular, puede dialogar con trabajos como **Chalkroom** (Laurie Anderson y Hsin-Chien Huang, 2017), **Biophilia** (Björk, 2011) y **KID AMNESIA EXHIBITION** (Radiohead, 2021). Aunque utiliza tecnologías de videojuegos, su propósito se orienta hacia la contemplación del entorno natural, la preservación de la memoria biológica de los paisajes y la exploración artística de mundos virtuales.

Sinfonía Biótica se encuentra en un estado avanzado de desarrollo y en un punto donde puede alcanzar plenamente sus objetivos artísticos. Aunque el proyecto lleva aproximadamente dos años de producción, no es inusual que obras de gran escala dentro de la cultura digital requieran largos periodos de desarrollo. Un ejemplo de ello es **Death Stranding** (Hideo Kojima / Kojima Productions, 2019), cuyo proceso creativo se extendió durante varios años. De manera similar, es posible pensar que *Sinfonía Biótica* continuará evolucionando hasta alcanzar una madurez aún mayor en sus próximas etapas.

Sinfonía Biótica se presenta como una especie de Arca de Noé virtual para entornos naturales: un espacio al que se puede entrar y donde la experiencia puede tocar la empatía de las personas, generando ecos desde el mundo virtual hacia el mundo real.

Anexo

Anexo 1. *Wish List*

Durante el análisis de las respuestas abiertas del cuestionario posterior a la experiencia se identificaron diversas sugerencias y observaciones por parte de las participantes. Estas propuestas ofrecen una visión valiosa sobre posibles direcciones futuras para el desarrollo de Sinfonía Biótica. A continuación, se presentan agrupadas por categorías emergentes relacionadas con aspectos como la usabilidad, el entorno virtual, visuales y diseño sonoro, la exploración espacial y la experiencia corporal. Se presentan con correcciones mínimas de ortografía y agrupadas por categorías emergentes.

Usabilidad e interacción

Mayor precisión en las interacciones con el entorno virtual.

Tal vez que la experiencia estuviera pulida y algunos elementos como las esferas produjeran otra reacción, y el mundo resultara más intuitivo.

Un poco más de contexto de las opciones que tienes para hacer con el entorno.

Que los cuerpos esféricos funcionen como canales de teletransportación hacia otros entornos.

Mayor interacción con los puntos, crear escalas musicales o variar la sinfonía al mover los brazos.

Quizás la interacción con los sensores podría hacer que cambiase algo el entorno, que ahora mismo es estático, más allá de la animación del punto de salida blanco. Por ejemplo, al tocar un árbol, que algunos puntos se animasen o moviesen.

Podrían aparecer de vez en cuando especies galácticas pasando por entre los árboles, y tener más control de los sonidos con los movimientos.

Cuando entras en una circunferencia podría haber un cambio abrupto de atmósfera, tal vez en lo visual. Para diferenciar la interactividad del sonido al acercarme a los árboles madre y lo visual al acercarme a las esferas.

Entorno y ecosistema

Quizá ver representados ciertos animales u otras figuras o poder interactuar con el mapa, a nivel visual y/o sonoro, haciendo que la velocidad o mis movimientos de manos hicieran cambiar la situación.

Añadir otros cohabitantes del bosque, dígame animalia, otras capas vegetales y quizás interactividades que requieran relacionar distintos elementos. También el clima podría ser un elemento contextual que permita más iteraciones emergentes.

Me encantaría ver versión con animales y plantas interactuando conmigo en ese entorno.

Que los otros seres vivos se acerquen a mí.

All in all it is a beautiful experience walking through a kind of forest. I imagine at some point maybe some rain or somewhere some floating water.

Que ocurriera en diversos tipos de medios, con mucha densidad, poca densidad, diversos organismos con alturas diferentes o muy similares.

Visuales y atmósfera

Podría ser posible la proposición de la pregunta anterior. Aparte, durante un periodo de tiempo, podrían cambiar el color general del paisaje, como si estuviera simulando las estaciones.

Un bosque más amplio con zonas diferenciadas.

Más resolución de puntos en los árboles creo que mejoraría la sensación, y quizás plantear un suelo, e incluso un cielo. Dado que el movimiento es siempre en el mismo plano (no se puede subir/bajar), puede ayudar a ubicarse.

Quizás jugar más con las diferentes alturas del bosque podría ser interesante.

La apuesta es maravillosa y creo que reforzaría la experiencia creando una diferenciación más impactante tanto en el sonido como en los puntos. Enhorabuena.

Diseño sonoro

Creo que simular los pasos añadiendo sonido al moverse puede ser interesante, por ejemplo, pisar hojas secas al acercarse a un árbol, o un sonido concreto al entrar a la esfera. Ayuda a mejorar la experiencia de inmersión.

Quizás en futuras versiones puedes experimentar con nuevos sonidos e imágenes para cambiar estímulos.

Cuando vayas a las partes oscuras, otro mundo sonoro te envuelve.

Podrían activarse aromas, sonido ambisónico, vibración.

Que todos los árboles emitan su propia música y pueda ir acercándome a unos y otros para componer mi propia música en el paseo.

Escala, movimiento y exploración

Poder cambiar de escala, hacerse pequeño, o poder sobrevolar el bosque, etc.

Poder explorar otros niveles de altura en la experiencia.

Que se pudiera subir a los árboles y ver más allá.

Trepar árboles, interactuar con más presencias vegetales, hacerme pequeña para mirar una flor y luego volver a mi dimensión para continuar conociendo.

A bigger space to walk with more things to discover, maybe some buildings to walk through. It got really a chance to open the mind and to show that everything is connected.

Me gustaría haber podido desplazarme por el entorno andando en la vida real. Claro que esto supondría disponer de un amplio espacio y una conexión sin cables, pero creo que eso haría la experiencia impresionante y totalmente inmersiva.

Experiencia corporal y contemplación

Me encantaría tumbarme en una hamaca en Sinfonía Biótica. Escuchar ciertos sonidos en un momento y después explorar otras zonas. Me gustaría ver algún ciber-animal corretear, entrando y saliendo con su sonido.

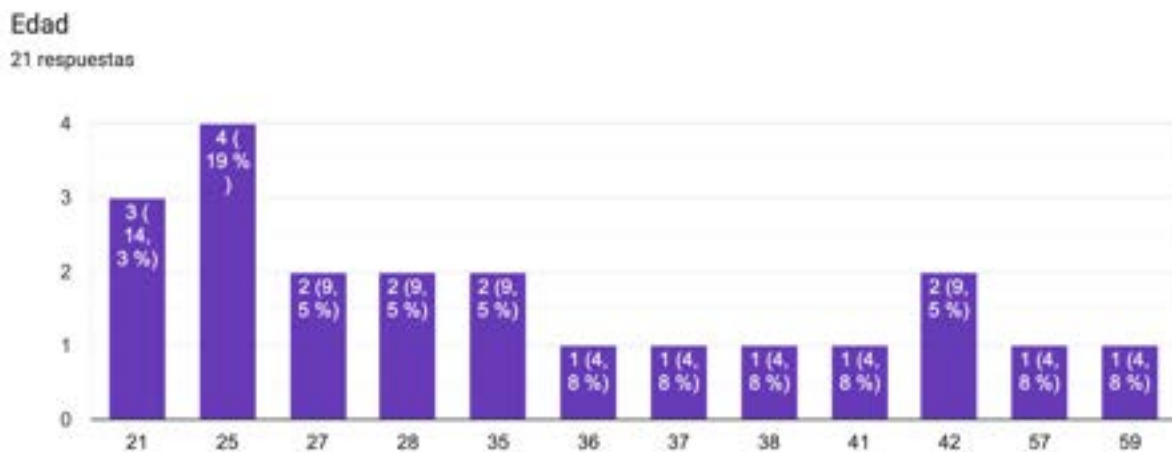
Abrazar a un árbol podría ser toda una experiencia. Poder tocar una rama con hojas y que estas se muevan y suenen. Más definición de los modelos de puntos (resolución).

Tocar el árbol y formar una sinfonía conjunta. Que mis manos hagan sonido. Electrodo conectado a mí.

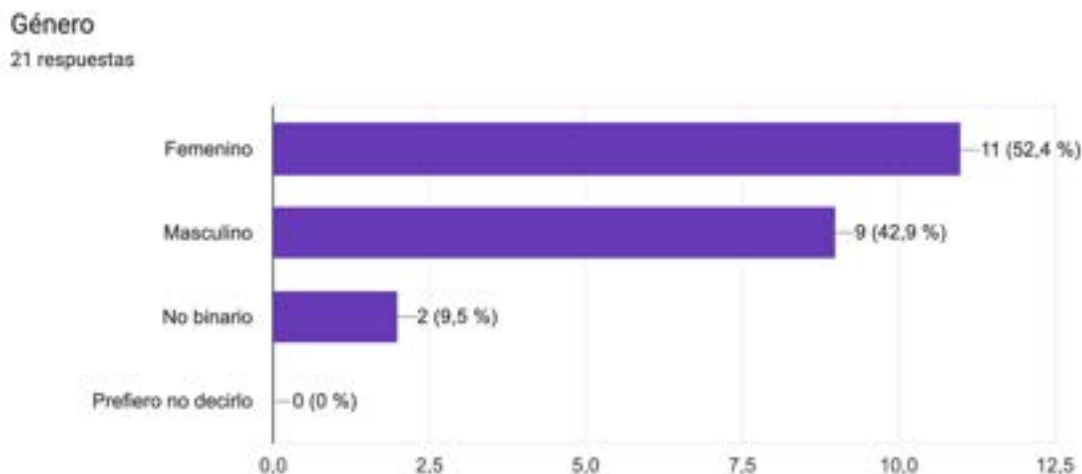
Anexo 2. Gráficas

Cuestionario inicial

En este anexo se presentan las gráficas correspondientes al cuestionario previo a la experiencia. Estas preguntas permitieron conocer algunas características generales de las participantes, como su edad, experiencia previa con VR y familiaridad con el arte interactivo. Esta información sirve como contexto para interpretar los resultados obtenidos durante el estudio.



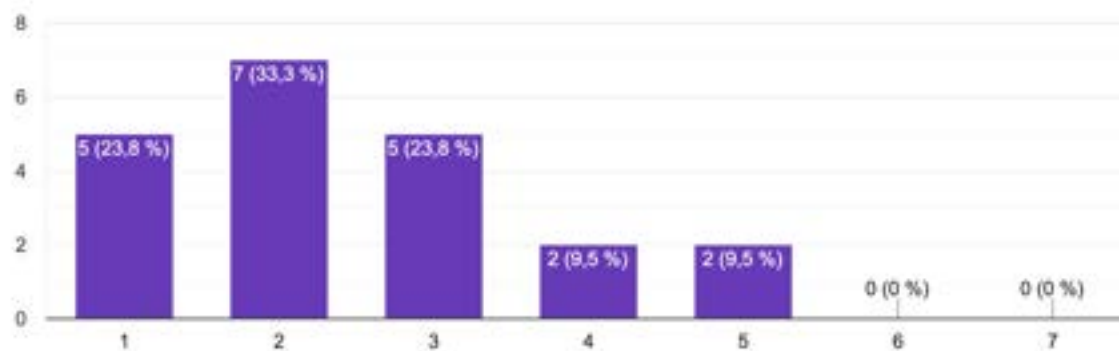
Gráfica 1. Distribución de edades de las participantes



Gráfica 2. Identificación de género de las participantes

Has usado antes experiencias de realidad virtual (VR)?

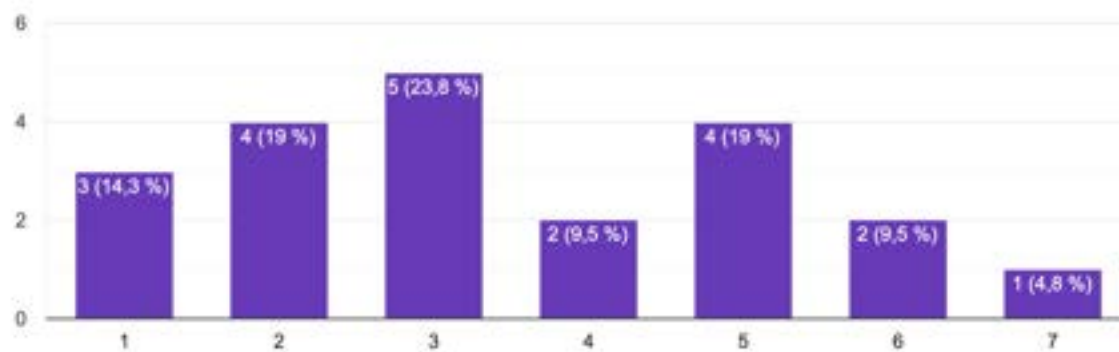
21 respuestas



Gráfica 3. Experiencia previa con realidad virtual (VR)

¿Tienes experiencia previa con arte interactivo o videojuegos inmersivos?

21 respuestas



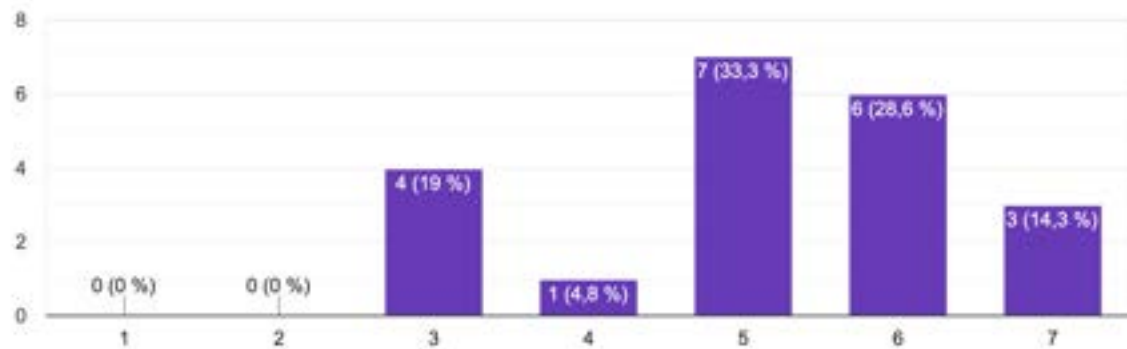
Gráfica 4. Experiencia previa con videojuegos inmersivos

Respuestas posteriores a la experiencia

Usabilidad

¿Cuánto tardaste en descubrir la dinámica de la pieza? (Nunca - Rápidamente)

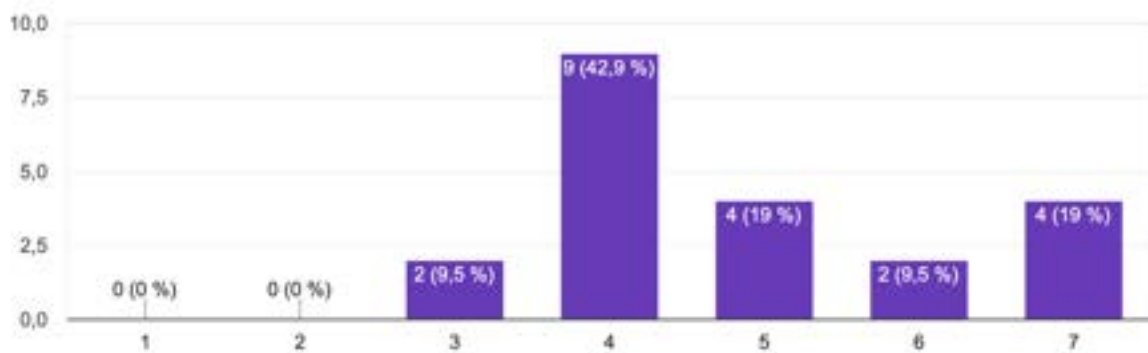
21 respuestas



Gráfica 5. Tiempo necesario para descubrir la dinámica de la pieza

¿Cómo te pareció el tiempo que duró la experiencia? (Larga - Corta)

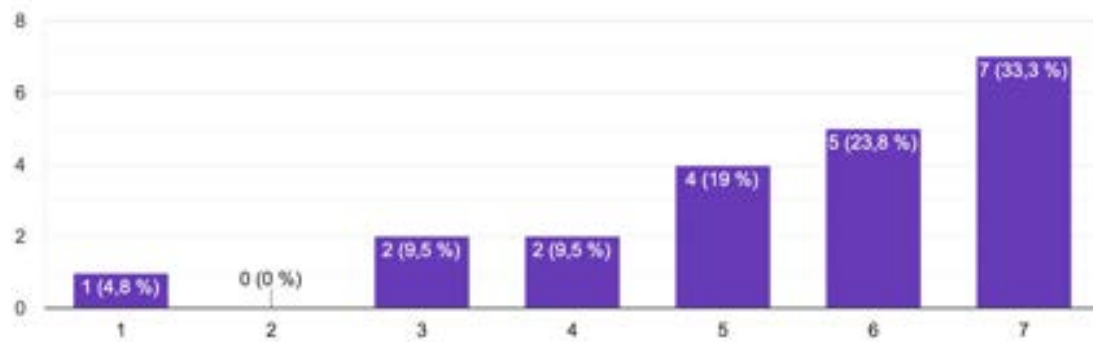
21 respuestas



Gráfica 6. Percepción de la duración de la experiencia

¿Cómo describirías tu manera de moverte en el entorno? (Tímida - Libre)

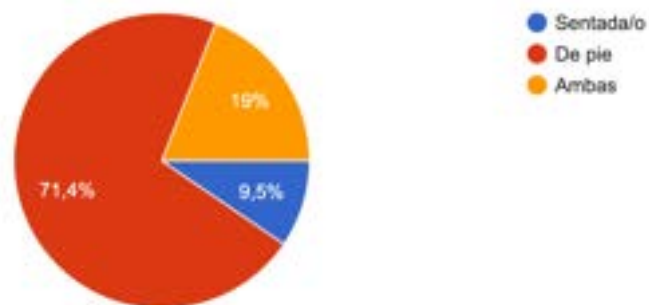
21 respuestas



Gráfica 7. Forma de desplazamiento dentro del entorno

¿Preferirías estar sentada/o o de pie para vivir Sinfonía Biótica?

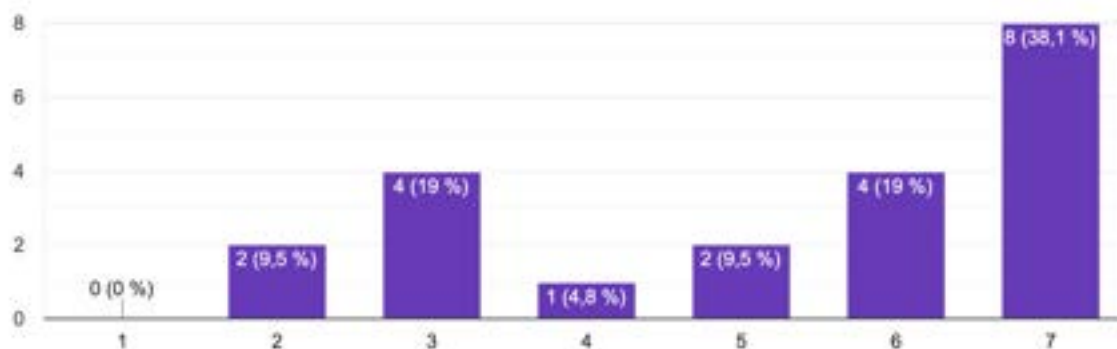
21 respuestas



Gráfica 8. Postura preferida para experimentar la pieza

¿El entorno te invitó a moverte y conocer diferentes puntos de vista?

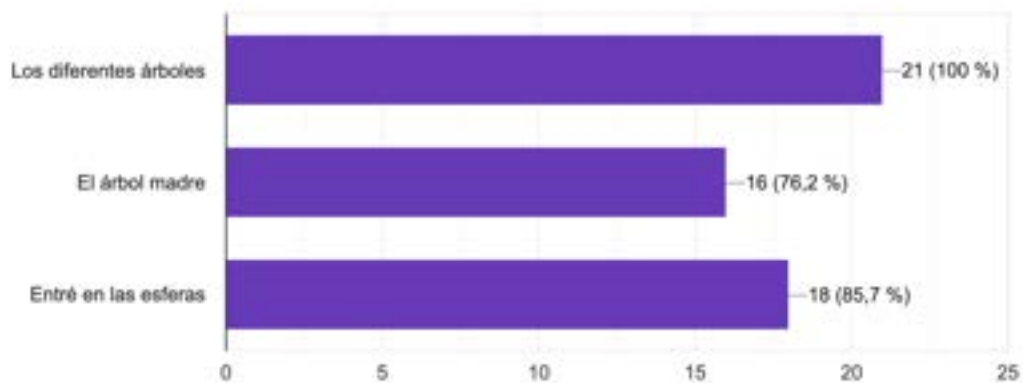
21 respuestas



Gráfica 9. Motivación para explorar el entorno

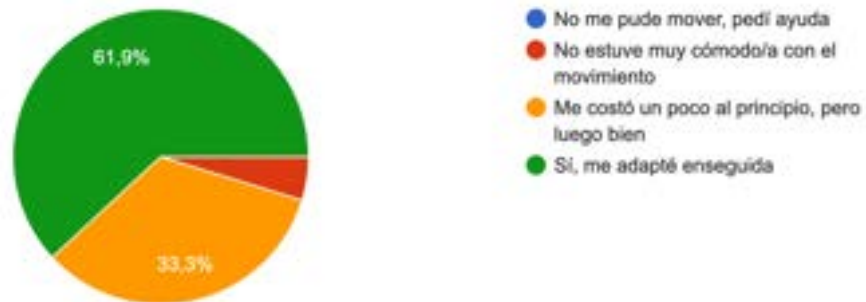
¿Qué lugares visitaste dentro del entorno?

21 respuestas



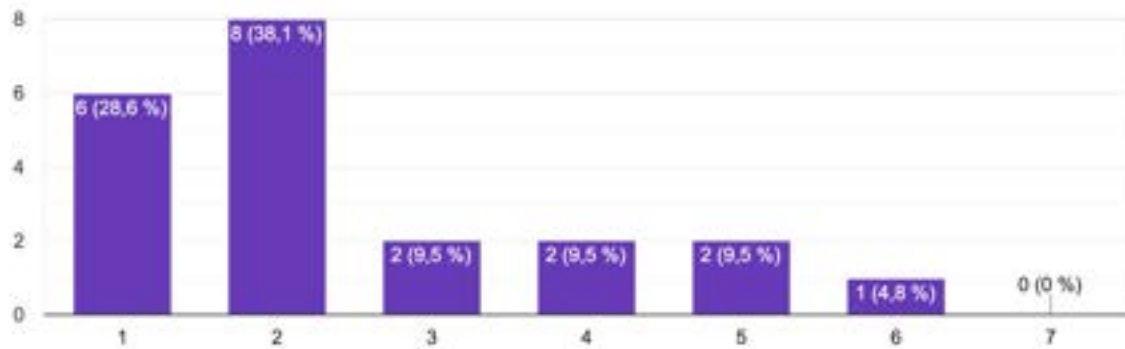
Gráfica 10. Espacios visitados dentro de la experiencia

¿Te fue fácil moverte por el espacio? ¿Te pareció intuitivo?
21 respuestas



Gráfica 11. Facilidad de movimiento e intuitividad del entorno

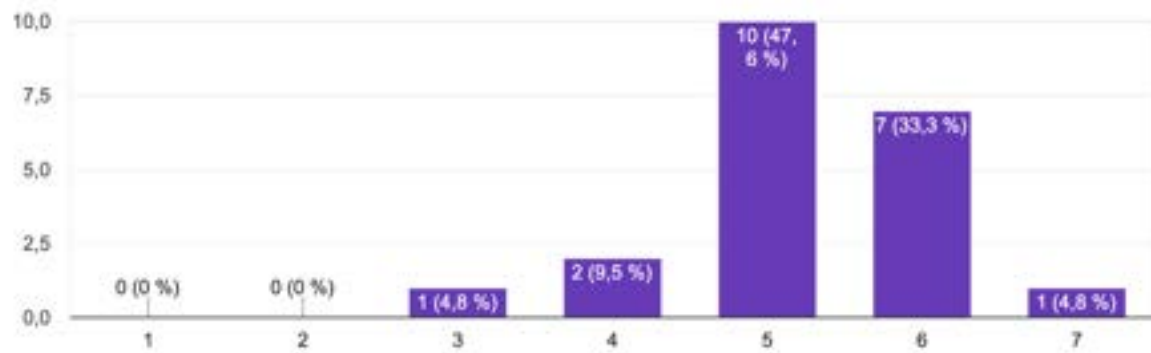
¿Experimentaste mareo o malestar físico (motion sickness)?
21 respuestas



Gráfica 12. Presencia de motion sickness durante la experiencia (de baja a alta)

¿Cómo te parecieron los sonidos de Sinfonía Biótica? (Convencionales - Nunca antes escuchados)

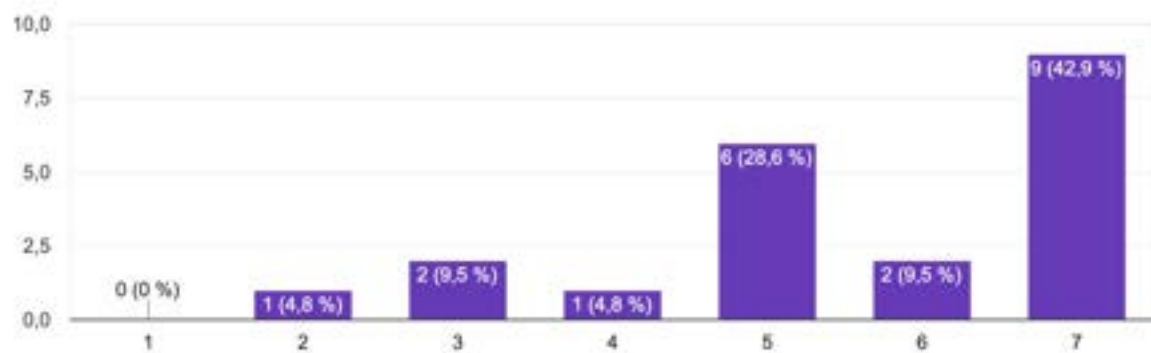
21 respuestas



Gráfica 13. Valoración del diseño sonoro

¿Qué tan precisa te pareció la ubicación de los sonidos en el espacio? (Poco precisa - Muy precisa)

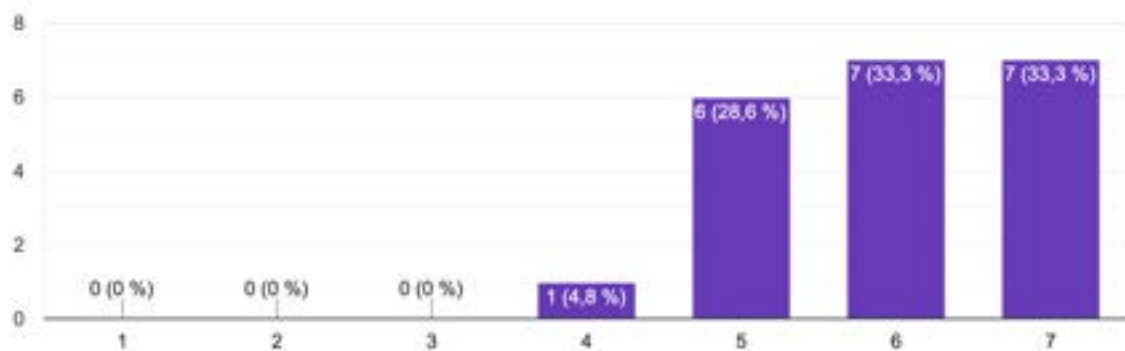
21 respuestas



Gráfica 14. Percepción de la espacialización sonora

¿Qué te parecieron las imágenes y el entorno visual? (Convencionales - Nunca antes vistos)

21 respuestas

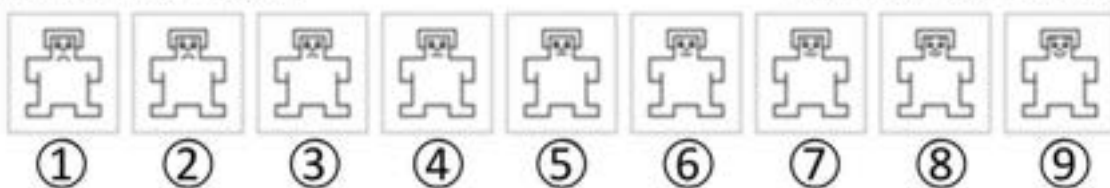


Gráfica 15. Valoración del diseño visual

Impacto emocional

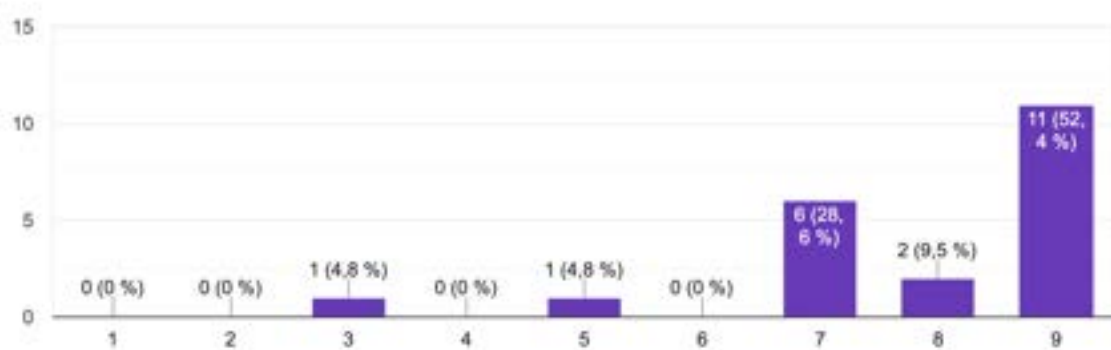
Infeliz-Molesto/a-Negativo

Feliz-Satisfecho/a-Positivo/a



¿Cómo te sentiste durante la experiencia?

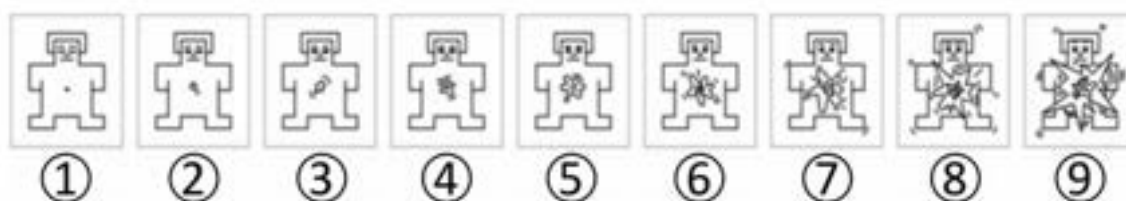
21 respuestas



Gráfica 16. Escala emocional: infelicidad – felicidad

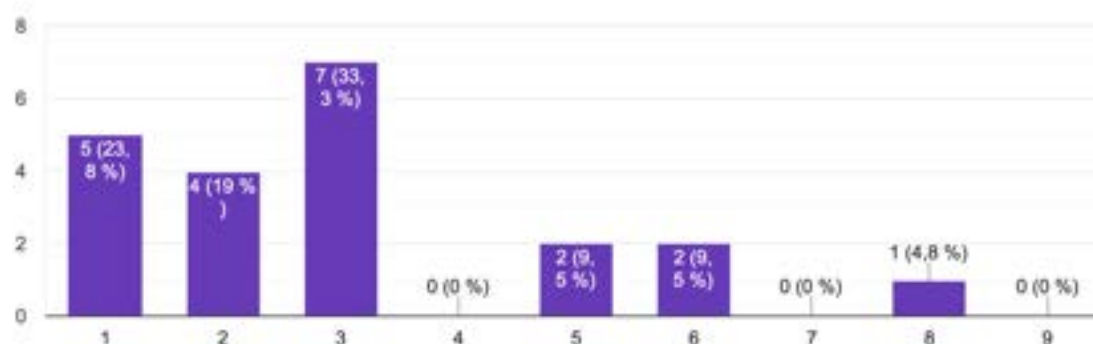
Tranquilo/a, Calmado/a

Nervioso/a, Excitado/a



¿Cómo te sentiste durante la experiencia?

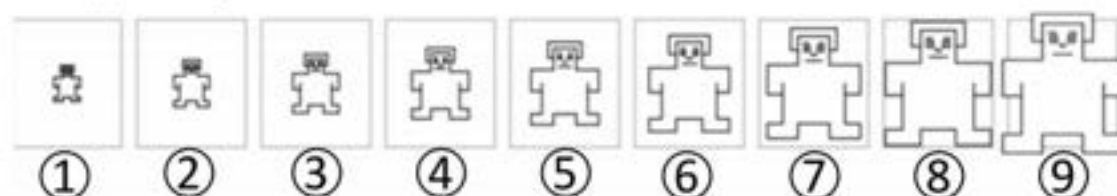
21 respuestas



Gráfica 17. Escala emocional: tranquilidad – excitación

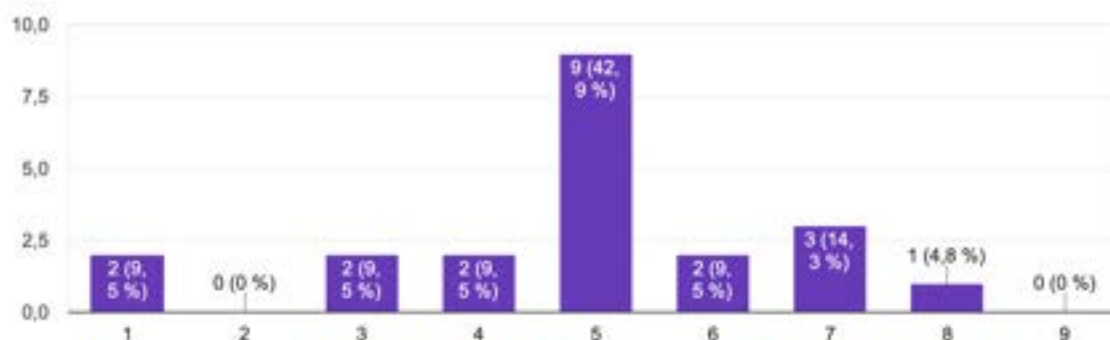
Sumiso/a, Poco Importante

Dominante, Importante

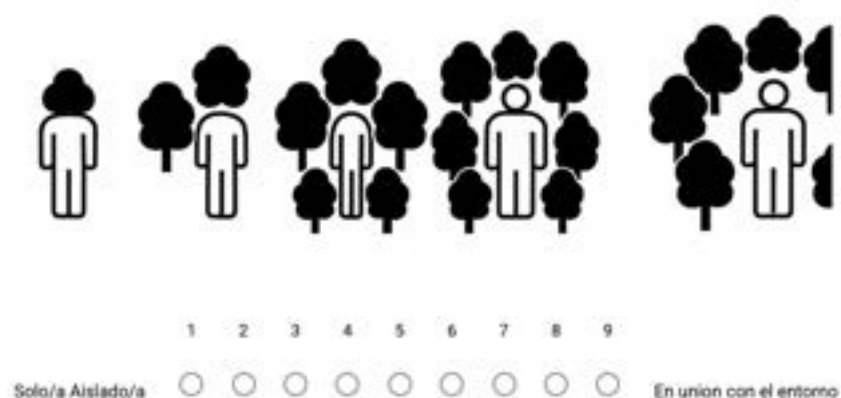


¿Cómo te sentiste durante la experiencia?

21 respuestas

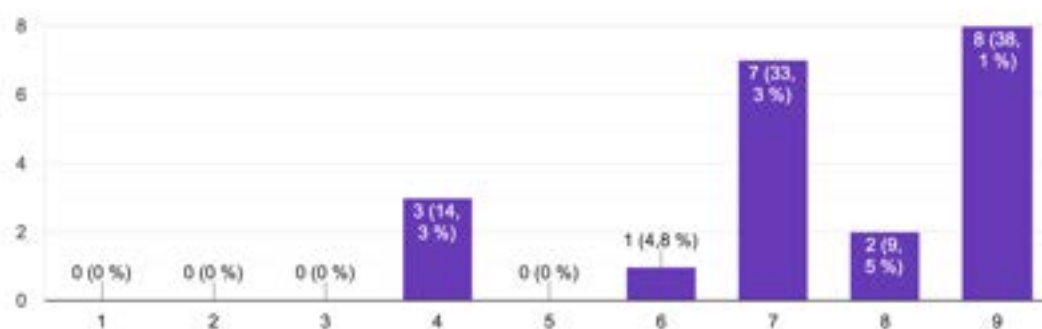


Gráfica 18. Escala emocional: sensación de fuerza personal



¿Cómo te sentiste durante la experiencia?

21 respuestas

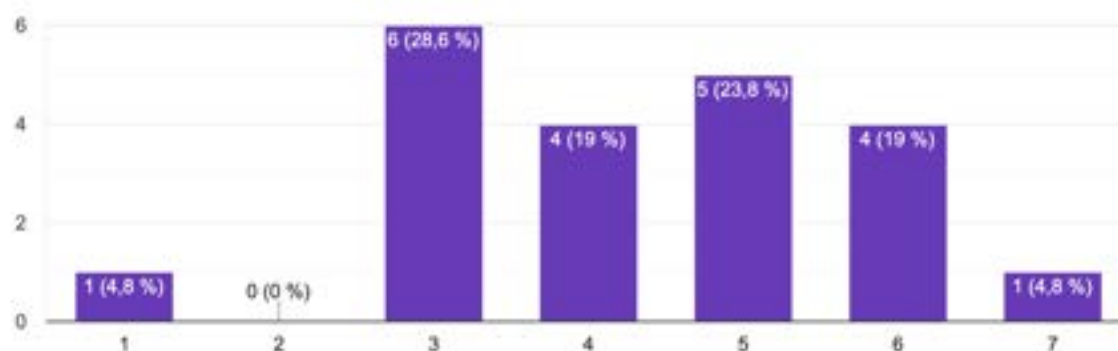


Gráfica 19. Escala emocional: unión con el entorno

Impacto en la experiencia de transformación corporal

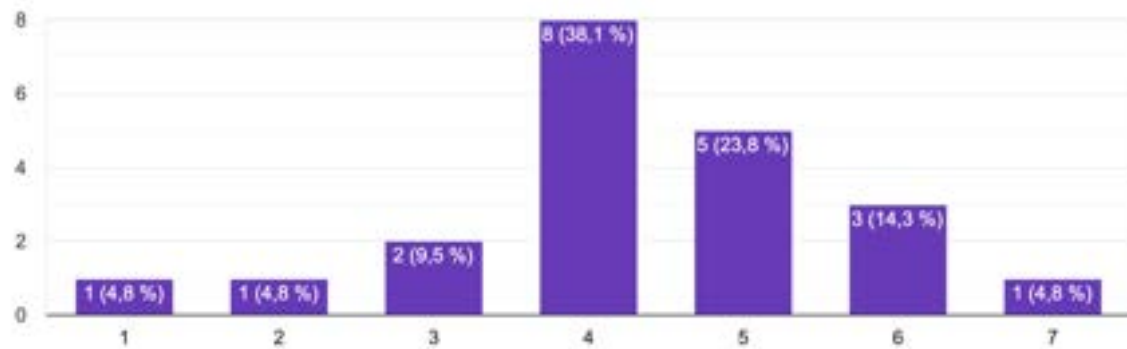
Durante la experiencia me sentí: Lento/a - Rápido/a

21 respuestas



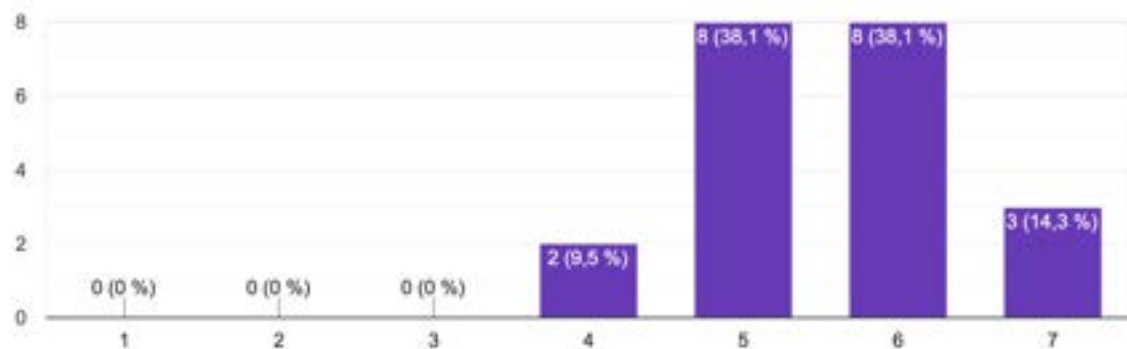
Gráfica 20. Percepción corporal de velocidad: lenta – rápida

Durante la experiencia me sentí: Débil - Fuerte
21 respuestas



Gráfica 21. Percepción corporal de fuerza: débil – fuerte

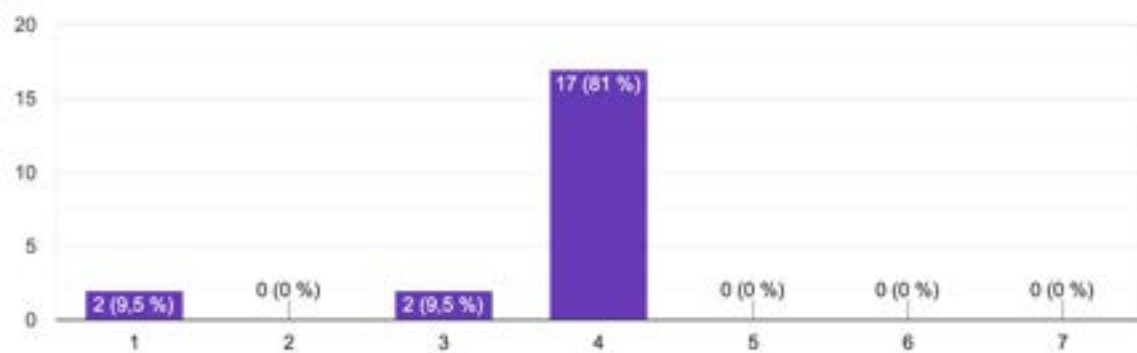
Durante la experiencia me sentí: Agachado/a, encorvado/a - Estirado/a, extendido/a
21 respuestas



Gráfica 22. Percepción corporal de postura: encorvado – alargado

Durante la experiencia me sentí: Muy Femenino/a - Muy Masculina/o

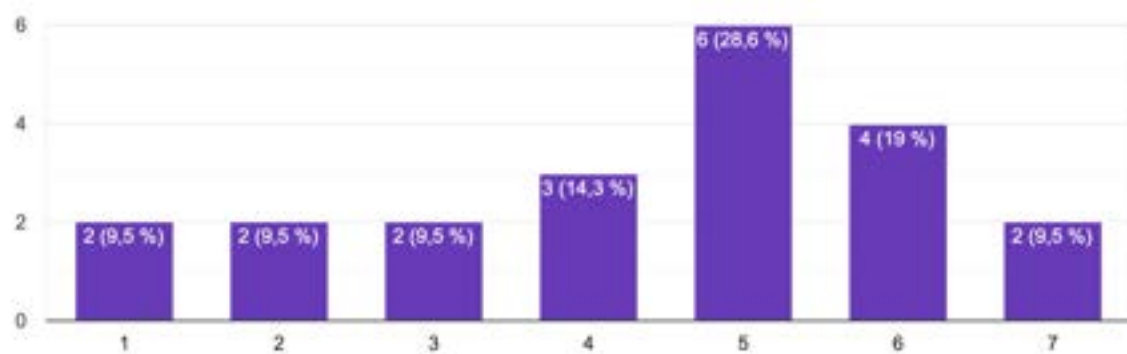
21 respuestas



Gráfica 23. Percepción corporal de feminidad – masculinidad

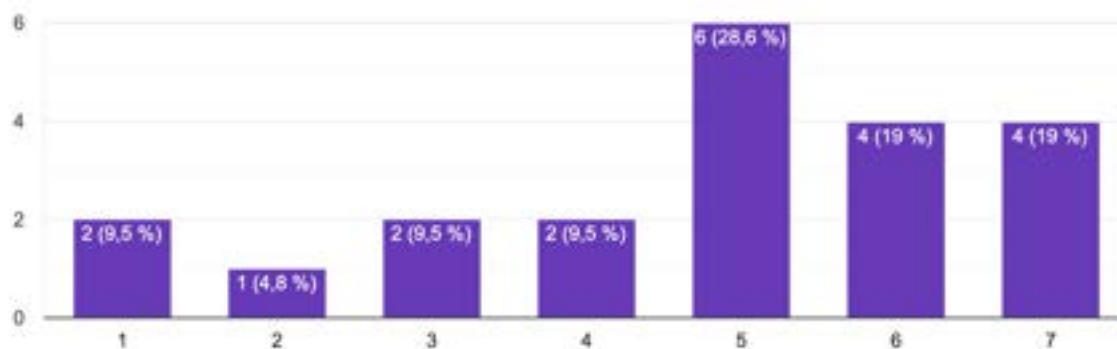
Durante la experiencia me sentí: Dentro de mi cuerpo - Fuera de mi cuerpo

21 respuestas



Gráfica 24. Percepción corporal de estar dentro o fuera del propio cuerpo

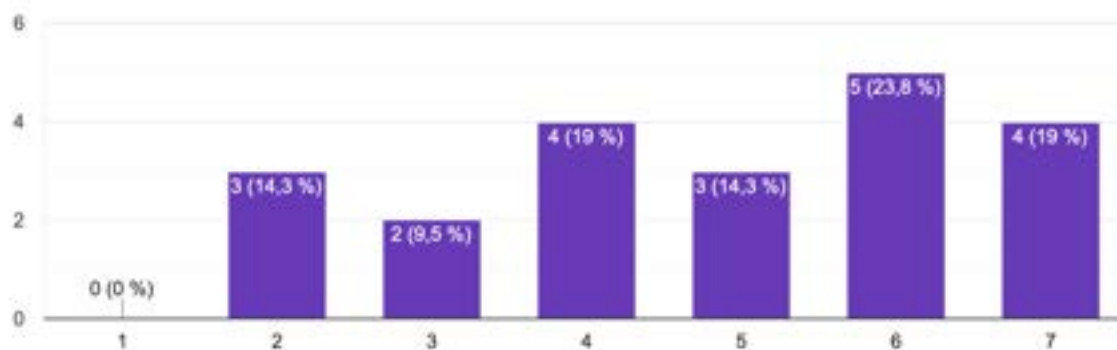
Durante la experiencia me sentí: Con límites claros - Con límites difusos
21 respuestas



Gráfica 25. Percepción de los límites corporales

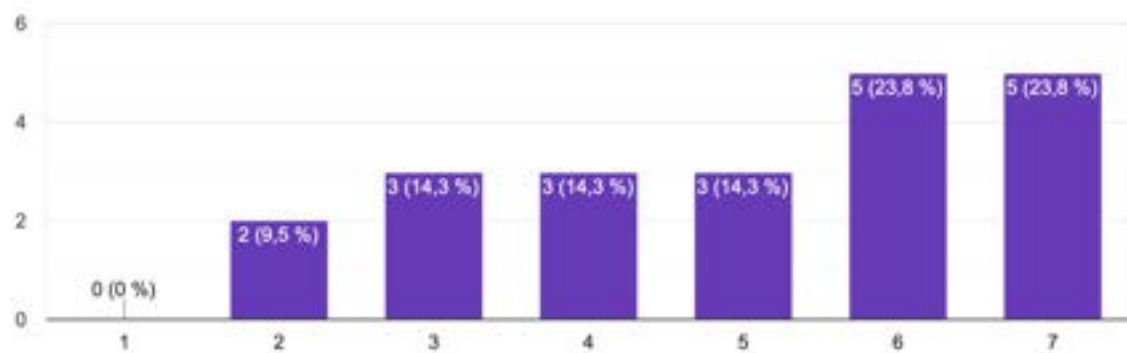
Empatía ecológica y activación creativa

Sinfonía Biótica influyó en tu empatía hacia otros seres vivos en el mundo virtual (Poco - Mucho)
21 respuestas



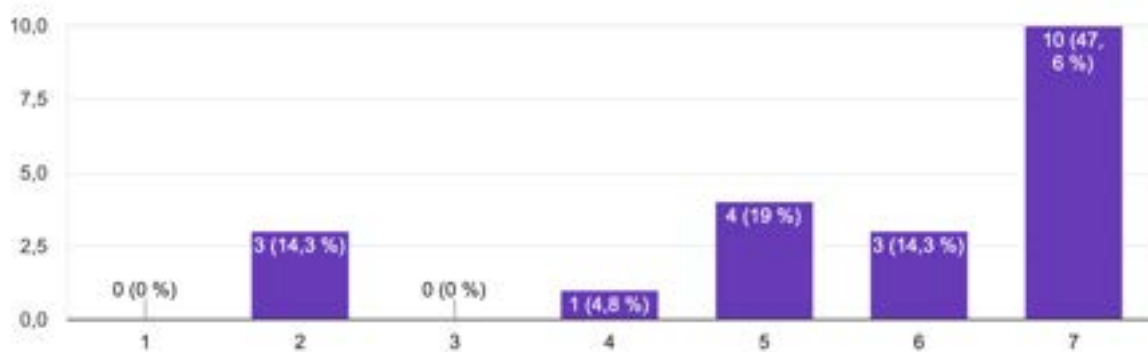
Gráfica 26. Percepción de empatía hacia otras formas de vida en el entorno virtual

Sinfonía Biótica influyo en tu empatía hacia otros seres vivos en el mundo real (Poco - Mucho)
21 respuestas



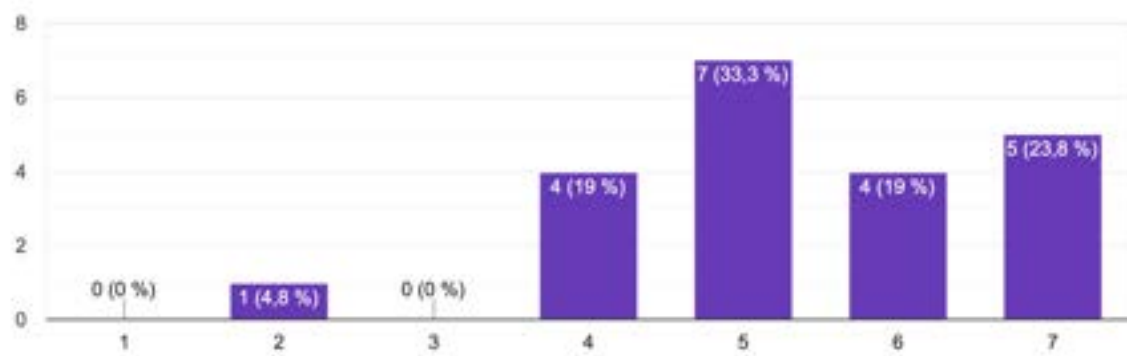
Gráfica 27. Percepción de empatía hacia otras formas de vida en el mundo real

Mientras experimentaba Sinfonía Biótica tenía ganas de realizar movimientos nuevos (Poco - Mucho)
21 respuestas



Gráfica 28. Impacto en la exploración y movimientos corporales

Mientras experimentaba Sinfonía Biótica venían a mi mente nuevas ideas (Poco - Mucho)
21 respuestas



Gráfica 29. Impacto en la creatividad y la imaginación