

INVESTIGACIÓN TEATRAL

Revista de artes escénicas y performatividad

Vol. 15, Núm. 26

octubre 2024-marzo 2025

Segunda época

ISSN impreso: 1665-8728

ISSN electrónico: 2594-0953

**Universidad Veracruzana
Centro de Estudios, Creación y
Documentación de las Artes**

Esta obra está bajo una licencia de Creative
Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0
Internacional.



Paso: diseño sonoro de una obra teatral con sonido cinematográfico

José Manuel Conejo*

* Escuela de Artes Dramáticas, Universidad de Costa
Rica, San José, Costa Rica.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6588-4949>

e-mail: josemanuel.conejo@ucr.ac.cr

Recibido: 03 de mayo de 2024

Aceptado: 25 de julio de 2024

Doi: 10.25009/it.v15i26.2775

***Paso*: diseño sonoro de una obra teatral con sonido cinematográfico**

Resumen

El artículo presenta el proceso de diseño sonoro para la obra teatral *Paso*, en la que se buscó lograr una hibridación entre las experiencias del teatro y el cine. Para ello, se enmarcan seis objetivos de diseño agrupados en creativos y técnicos, y que tratan de responder a la pregunta de qué técnicas de composición, diseño e instalación de sistemas de audio podrían emular la cualidad sonora del arte cinematográfico en el marco de una representación teatral. El artículo aborda los conceptos de elemento de diseño, inmersión y música con los que se concibió el diseño. Se explican los procesos metodológicos para alcanzar los objetivos operacionalizando los conceptos y la aplicación de las normas de audio y sonido emitidas por organismos internacionales para emulación del sonido cinematográfico en la obra teatral. Finalmente, se exponen los principales beneficios del proceso realizado y el aporte de la reflexión a la producción teatral centroamericana.

Palabras clave: sonido; teatro; cine; inmersivo; Costa Rica.

***Paso*: Designing a Theatre Production with Cinematic Sound**

Abstract

The article presents the creative process behind the sound design of the play *Paso*, which aimed to merge the experiences of theater and cinema. It frames six design objectives grouped into creative and technical, aimed at exploring which composition, design, and audio systems might emulate the sound quality of cinema within a theatrical production. The author addresses the concepts of design elements, immersion, and music with which the production was conceived, and explains the processes used to apply international audio and sound standards to emulate cinematic sound in the theatrical work. The article closes with a discussion of how these techniques contribute to Central American theatrical productions.

Keywords: sound; theatre; cinema; immersive; Costa Rica.

Paso: diseño sonoro de una obra teatral con sonido cinematográfico

Introducción

La puesta en escena de *Paso*,¹ de la dramaturga y directora costarricense Mabel Marín, representó un punto de inflexión en la producción teatral de Costa Rica al utilizar elementos de la dramaturgia cinematográfica de Ramón Grifero y el estilo cinematográfico de la agrupación TeatroCinema, para crear un particular híbrido entre teatro y cine. Con el uso de dos pantallas translúcidas, una trasera y una frontal, dispuestas en el medio de la zona de escenario, *Paso* intentó crear la ilusión visual de cambios de escenarios y elipsis temporales modificando los fondos, añadiendo o quitando personajes animados, sugiriendo espacios oníricos de estilo cinematográfico. Este tipo de estética exigió la necesidad de acercar el diseño sonoro a esa cualidad, y la solicitud expresa de la directora Mabel Marín durante las reuniones previas de trabajo, en las que pidió que “el sonido viniera de todas las direcciones, como en el cine”, observación que fue anotada por el que esto escribe en su cuaderno de diseño de sonido.

El diseño sonoro de *Paso* estuvo a cargo del autor del presente artículo, quien trabajó para satisfacer las necesidades artísticas de la dirección y, sobre todo, de la audiencia, que en principio debía percibir claramente una hibridación de teatro con cine. Dada la poca documentación en español que evidencia los procesos de diseño sonoro para el arte teatral en Centroamérica, este documento pretende compartir los procesos y técnicas utilizados, con la esperanza de que pueda ser un aporte a las producciones teatrales de la región.

¹ Obra ganadora del Premio Nacional de Teatro Ricardo Fernández Guardia 2022, categoría “Mejor Diseño Escénico”.

Diseño sonoro para una experiencia inmersiva en *Paso*

La pregunta creadora para esta producción se puede resumir de la siguiente manera: ¿qué técnicas de composición, diseño e instalación de sistemas de audio podrían emular la cualidad sonora del arte cinematográfico en el marco de una representación teatral? De esta pregunta se definió el objetivo general: componer la música y crear los efectos sonoros y ambientes que se manifiestan en sincronía con las acciones de los personajes y que se emiten a través de un sistema de audio multicanal que ayuda a la inmersión sonora del espectador en la pieza teatral.

Se identificaron seis objetivos específicos, en los que el diseño sonoro se propuso enriquecer la narrativa, los escenarios, los espacios y los personajes de la obra. El sonido, al ser una manifestación en tiempo real, desempeña un papel esencial en la experiencia del público al hacerlo sentir que forma parte de la acción (Honeyborne citado en Pike, 2013, p. 35), siendo parte corpórea del “tecnovivio” en el que todas las personas involucradas en el hecho escénico (desde los actores y la audiencia hasta los técnicos) se congregan en tiempo y espacio (Dubatti, 2015). Este “tecnovivio” tuvo lugar en 2022, en el Teatro Alberto Cañas de la Compañía Nacional de Teatro de Costa Rica, por lo que el diseño fue hecho a la medida para este espacio.

El diseño sonoro se definió a través de los siguientes objetivos:

- a. Creativos y conceptuales:
 1. Identificar y crear todos los sonidos diegéticos y extradiegéticos que influyen activamente en la obra.
 2. Componer y producir la música que acompañe la acción y genere empatía con la audiencia.
 3. Crear una sensación de ubicación y movimiento del sonido que abarque los 360 grados del plano horizontal de audición del público, a través del uso creativo de las herramientas de mezcla multicanal.
- b. Técnicos y operativos:
 4. Consultar lineamientos o normas profesionales y estandarizados de los sistemas de audio para cinematografía emitidos por entes internacionales, y adaptarlos a las necesidades de una obra teatral de disposición frontal similar a la de una sala de cine.
 5. Sincronizar los archivos de audio con las acciones del elenco a través de programas de control.
 6. Programar el control de los micrófonos de los actores para que se integren de manera fluida con las mezclas envolventes pre-producidas.

Elementos básicos del diseño sonoro y la composición musical

Los marcos conceptuales y metodológicos presentados a continuación para resolver el desafío estético de *Paso* no pretenden expresar que sean absolutos o funcionales en cualquier situación, como tampoco pretenden plantear una discusión filosófica acerca de su validez definitiva como teoría del teatro. *Paso* fue tan solo una posibilidad de resolución a un problema estético muy específico y podría servir como punto de partida para montajes con condiciones similares, pero jamás es una “receta”.

Thomas (2018) propone la manipulación de cinco elementos básicos del diseño sonoro: ritmo, masa, color, línea y espacio, que buscan generar alguna de las cinco emociones “básicas” que él sugiere utilizar sólo por la conveniencia de mantener un proceso simple: amor, tristeza, alegría, temor e ira. La manipulación del ritmo, dice Thomas (2018), ayuda a crear una sensación de movimiento a través de “figuras sonoras” o patrones. Este aspecto no es nada novedoso. Sin embargo, Thomas (2018) señala que los tempos y los ritmos se pueden extraer desde la prosodia o el movimiento generado desde el escenario por las acciones de los personajes, identificando una relación directa entre el ojo y el oído. Es decir, el ritmo también es visual, como lo sugiere el estudio de John Booth Davies acerca dos figuras llamadas “takete” y “uloomu” que invitan al ojo a asociar una o la otra de forma directa (Thomas, 2018, p. 34). El tempo es la base constante y “oculta”, pero claramente perceptible de la “velocidad” interna de la obra y sus escenas; sobre esta se circunscribe y define el ritmo. Tanto el tempo como el ritmo establecen el “reloj maestro” al que tanto la audiencia como el elenco siguen, como si fueran una gran orquesta.

Por “masa” se refiere a la intensidad sonora y puede asociarse con el concepto de “volumen”. La manipulación de la masa en el tiempo resalta momentos clave en la narrativa, donde el inicio de la obra tiende a ser más suave en cuanto a volumen, mientras que la escena climática final tiende a ser más intensa y voluminosa, liberando la energía acumulada en la tensión. El “color” sonoro se relaciona con el timbre, que deriva de las frecuencias y armónicos generados por una fuente natural o artificial. Esto permite diferenciar entre instrumentos, otorgando a cada uno un sonido único. El espacio desempeña un papel fundamental en hacerle creer a la audiencia que los lugares en los que la acción está pasando son grandes o pequeños, cercanos o lejanos, manipulando efectos de reverberación y eco. Por “línea” se entiende el movimiento horizontal de los sonidos o notas en el tiempo y se asocia con la melodía. La línea puede evocar emociones con algún grado de precisión al tocar o reproducir las notas que pertenecen a una escala en un orden particular, según la teoría música tonal.

La manipulación de estos elementos puede trazar las músicas o sonidos que apoyen las acciones en escena, disparen una emoción intensa de corta duración y, luego, sugieran el estado de ánimo que les precede, el cual es menos intenso, pero más duradero, sin preocu-

parse de lo que puedan significar. Esta fue una de las tareas primas de la composición para *Paso*. Aunque Thomas y Meyer coinciden en que la música puede tener significado y las músicas se deben enfocar en los estados de ánimo (incluso más perdurables que la emoción después de terminado el estímulo), la diferencia radica en que Meyer (1956) propone que el significado de la música se da a partir del aprendizaje particular del espectador, mientras que Thomas (2018) sugiere que el espectador le carga a la música un sentido específico cuando observa a los personajes mientras presencia el “tecnovivio”. Dicho de otro modo, la referencia viene dada por los eventos de la ficción, más allá de la cultura en la que la audiencia vive y en la que la toma lugar la obra.

Desde el punto de vista de la creación, para *Paso* fue más importante que la dirección, el diseñador y la audiencia percibieran emociones similares ante un mismo evento, en lugar de significar sonoramente el evento. Meyer, Thomas y Ovadija concuerdan en que la música es no referencial en cuanto no explica cosas como lo hace una pintura o las palabras. Meyer declara que esta falta de referencialidad indica que las emociones no pueden ser precisas, por lo que la manipulación de los elementos de diseño funcionó para paliar esta condición y llegar a acuerdos entre las partes creadoras (dirección y compositor) sobre las emociones que se evocaron en la audiencia, sabiendo de antemano que cada persona lo sentiría y le significaría de formas similares, pero no iguales.

Sonido inmersivo

Paso fue concebida por la directora como una puesta en escena realista en su actuación, aristotélica en su estructura (excepto por las elipsis) y de disposición frontal, a la italiana. El uso de dos pantallas semitranslúcidas (una adelante y otra atrás del espacio que sirvió de escenario) permitió una especie de efecto tridimensional entre las imágenes proyectadas y los actores; buscó claramente asemejarse a una pantalla de proyección cinematográfica. Sin embargo, muchas de estas imágenes, personajes animados, ambientes y objetos necesitaban hacerse presentes para el público y el sonido venía a completar esta sensación. Ryan señala que para que un espectador perciba como “real” objetos dentro de un entorno virtual (no vamos a discutir acá si el teatro entra o no en esa categoría) éstos deben aparecer detallados en textura y luz buscando un foto-realismo (Ryan, 2004, p. 92). Aunque *Paso* no buscó este foto-realismo, los objetos percibidos como “reales” dentro del mundo de la obra se hicieron “presentes” al otorgarles cuerpo a través del sonido. Ryan (2004) agrega:

En el mundo real, un objeto visto a través de una ventana puede ser tan real como un objeto que podamos tocar, pero tenemos la sensación de que está mucho menos “pre-

sente” porque el sentido de la presencia de un objeto emana de la posibilidad de tener contacto físico con él (p. 92).

El público no podía tocar estos objetos ahora corporizados por el sonido, pero los actores sí podían crear esta presencia para los espectadores, puesto que los objetos o personajes reaccionaban ante ellos por medio de la programación del sonido. Esto nos lleva a la inmersión y Ryan (2004) nos arroja luz sobre este particular:

En cuanto a los términos inmersión y presencia se refieren a dos aspectos del efecto totalmente diferentes pero que son inseparables en última instancia: la inmersión hace hincapié en lo referente a estar dentro de un elemento físico, la presencia en estar enfrente de una entidad bien definida. Por lo tanto, la inmersión describe el mundo como un espacio vivo que proporciona un entorno al sujeto encamado, mientras que la presencia confronta al sujeto como perceptor con los objetos individuales (p. 93).

La inmersión del espectador se produce cuando los estímulos presentes crean un entorno, un nuevo mundo. Murray define la inmersión como: “La experiencia de trasladarse a un lugar ficticio muy elaborado es un placer en sí misma, independientemente del contenido de la fantasía. Esta experiencia es lo que denominamos ‘inmersión’” (1999, p. 111). Y añade:

En una experiencia de inmersión psicológica buscamos lo mismo que cuando nos zambullimos en el océano o en la piscina: la sensación de estar rodeados por una realidad completamente diferente, tan diferente como lo es el agua del aire, algo que requiere toda nuestra atención y concentra todos nuestros sentidos (Murray, 1999, p. 111).

Destaco la palabra “rodeados”, porque justamente la función del sonido multicanal de formato 5.1 y especificado en las normas itu.1770, itu.775 y SMPTE 5.1 busca precisamente rodear a la audiencia con el sonido. Aunque las normas están diseñadas para las salas de proyección cinematográfica, esto no impidió su uso en el teatro, porque el sonido se manifiesta por el medio elástico que llamamos aire y, por lo tanto, el cine y el teatro comparten este medio para la emisión de sonido. Cabe señalar que el espectáculo buscó, por todos los medios posibles, la inmersión de la audiencia y no mermó esfuerzos para ocultar todos los dispositivos tecnológicos que hicieron posible la experiencia.

Metodología para abordar los objetivos creativos y conceptuales

Paso es una conmovedora historia que explora el duelo y la superación de un trauma basada en un evento real ocurrido en Costa Rica (Miranda y Rodríguez, 2014). La narrativa se desenvuelve en torno a los tiempos pasado y presente de Felipe, quien se ve atrapado en una espiral de depresión, agravada por su vínculo con una zarigüeya y la abrumadora culpa que lo desconecta de las pocas personas que le rodean.

Para delinear el viaje de las emociones y los estados de ánimo de la obra, se recurrió a una técnica propuesta por Jing Zhao, de la Universidad de la Florida. En un documento inédito, Zhao la llama “gráfica emotiva” (ver Figura 1). Aunque esta gráfica lamentablemente no ha sido publicada, considero que tiene un gran valor como guía del diseño. La gráfica se crea en un archivo de Excel y en su forma más básica se asigna una o la combinación porcentual de dos de las emociones básicas que mencioné con anterioridad a cada una de las escenas de la obra. La gráfica emotiva tiene sentido para organizar en tiempo la aparición, desaparición y transformación de los sonidos o las músicas que componen la “dramaturgia de la acción del sonido” (Ovadija, 2013, p. 4) y que Thomas también observa de las definiciones de “música” que ofrecen Edgar Varèse, Robert Xavier Rodríguez e Ian Cross: música es sonido organizado en tiempo. Thomas propone una definición de música y sonido que sirvió como eje angular del diseño:

Una forma de arte completamente no referencial, independiente de la comunicación referencial proporcionada por el lenguaje y las imágenes. Se destaca por su énfasis en la manipulación del tiempo sobre el espacio a través de la organización y manipulación de elementos de energía en el tiempo y el espacio² (Thomas, 2018, p. 74, traducción propia).

Ahora que hemos acordado que música y sonido son esencialmente lo mismo, observemos que, en *Paso*, la escena 1 tiene 35% amor y 65% temor en la gráfica emotiva. La idea no es generar esas emociones o estados de ánimo en valores absolutos, pero sí establecer una sensación similar entre todas las personas que escuchan el evento sonoro junto a la acción. Esta sensación viene determinada por la manipulación de los elementos de diseño que mejor evoquen la emoción y su intensidad en la forma deseada.

La otra función que tiene la gráfica emotiva es orientar la evolución de la música. Un error común del diseño sonoro es, por ejemplo, introducir una canción de salsa muy alegre e inmediatamente cambiar a un Beethoven iracundo a todo volumen. Y es que queda claro que en el ejemplo anterior no hay evolución, hay dos músicas completamente distintas que

² *A completely non-referential art form, separate from the referential communication of language and images, that emphasizes the manipulation of time over space through the organization and manipulation of the elements of energy in time and space.*

	"Paso", de Mabel Marín. Diseño sonoro, diseño de sistema de audio y composición de José Manuel Conejo	Página	Pie	Ira	Tristeza	Alegría	Amor	Miedo
1								
2	Q10 (0 o Amanecer)	2	En apagón					
3	Q15 (VO Mujer)	2	Él sonrie (¿Q de luz?)					
4	Q16 (VO Mujer)	2	Él: ¿SI?					
5	Q17 (VO Mujer)	2	Él: ¿Ya?			50%	50%	
6	Q18 (VO Mujer)	2	Él: Voy					
7	Q19 (VO Niña)	2	VID: una niña llega corriendo					
8	Q20 (Tinte Nivel 1)	2	AUTO-FOLLOW Q19					
9	Q21 (VO Niña)	2	Él: ¿Cuál remolino?					
10	Q25 (Quebrar)	3	VID: cuando la niña se desmorona					100%

Figura 1. Datos de la gráfica emotiva por pies sonoros, 2022. Elaborada por José Manuel Conejo Vargas.

en términos de los elementos de Thomas no comparten ni ritmo, ni masa, ni color, ni línea ni espacio. La gráfica emotiva permite tomar decisiones conscientes de cómo el “motivo musical” o línea puede transformarse de una emoción a otra en un momento preciso, modificando uno o varios elementos. Para la escena 1 de *Paso*, la directora necesitaba empezar con una sensación de calma que se transformara en una pesadilla. Para facilidad de la composición, se asignó 35% amor y 65% temor, dejando de lado si, conceptualmente, “35% amor” significa “calma”. Resultó más importante atinarle a la sensación que al concepto. La línea que se intentó desarrollar a lo largo de la escena se basa en un acorde de Mi Mayor Sus,³ que no se siente necesariamente alegre, pero calmo a un tempo cercano al *andante*. Para pasar al temor, la línea que toca un La bemol cambia hacia un Sol, lo que vuelve el acorde menor, y este paso de medio tono hacia abajo crea una tensión que introduce la pesadilla, cambiando a un nuevo ritmo, un poco más agitado con una leve aceleración del tempo.

Aunque la gráfica no especifica qué suena, la música, ambientes o efectos se especifican en la hoja de pies sonoros (ver Figura 2). En cambio, sí sirvió como punto de partida para explotar uno o varios recursos sonoros al mismo tiempo.

Composición y producción musical

Una vez realizada la gráfica emotiva, ésta se sometió a discusión con el equipo de diseño. Valga la anotación que, dada la naturaleza cinematográfica de *Paso*, se hizo necesario trabajar con un *storyboard*. Las proyecciones de los fondos en la pantalla trasera y los objetos “escenográficos”

³ Conejo, M. (s.f.a). *PASO_0-Escena 1_Downmix, Diseño de Sonido-Arte Escénico* [Página web]. wix. <https://josemanuelconejo.wixsite.com/sonido/projects-2>

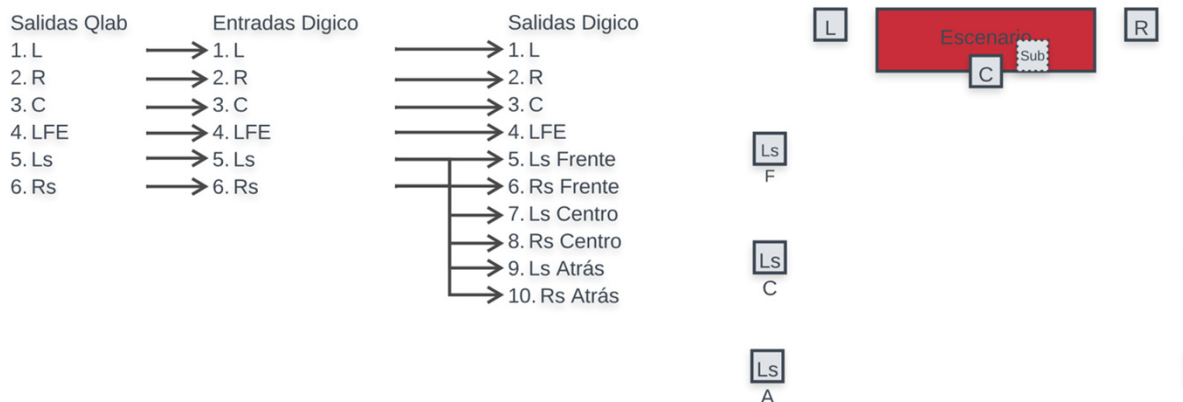


Figura 2. Datos de la gráfica emotiva por pies sonoros, 2022. Elaborado por José Manuel Conejo Vargas.

proyectados al frente, con los personajes que aparecían en los distintos planos, fueron acordados y creados con base en estos *storyboards*. Los mismos sirvieron de guía para comenzar la composición de la música y la grabación de efectos sonoros y ambientes.⁴ La asistencia a ensayos y la captura en video de estos sirvió para fijar el tempo general de cada escena, programar los cambios de tempo en el metrónomo de Pro Tools (editor de audio) y hacer las respectivas grabaciones. Al mismo tiempo, se identificaron las partes que servirían de *loops* de audio para su control en Qlab 4. Para la creación de las piezas musicales se empleó una variedad de instrumentos y elementos sonoros. Estos incluyeron guitarras acústicas de cuerdas de nylon, bajo eléctrico, sintetizadores para generar atmósferas sonoras, pianos y *samplers* para los instrumentos de orquesta, como violines, contrabajos, chelos, cornos franceses y percusión mayor.

La composición musical se centró en elementos clave como la intensidad sonora (masa), el ritmo y la creación de atmósferas sonoras. La intensidad sonora se dividió en tres niveles: masa baja, que buscó generar tristeza y temor; masa media, con la alegría, y masa alta, con la ira. El ritmo utilizó patrones simples para evocar tranquilidad o tristeza y patrones más complejos para la ira y el temor. La velocidad de los pulsos se obtuvo a partir de los ensayos y las grabaciones de estos con posibilidad de ajustarlos levemente en Qlab 4, una vez instalados en el teatro con el resto de los dispositivos audiovisuales.

Como se mencionó anteriormente, la composición estableció una línea melódica que sirvió de motivo principal a lo largo de la obra. Este motivo estaba basado en un acorde de Mi mayor Sus4. Manteniendo su ritmo y variando el pulso, el color y la línea melódica, se sugi-

⁴ Ver Conejo, M. (s.f.b). *Demo de la Obra, Diseño de Sonido-Arte Escénico* [Página web]. wix. <https://josemanuelconejo.wixsite.com/sonido/projects-2>

rieron otros estados. La música de la escena 0.3 “Gradas” (este tema suena en el demo) toca la secuencia rítmica de la música de la escena 1, pero en un acorde de Mi disminuido, lo que le sugiere una tensión que funcionó para esta parte en la que Felipe, el personaje principal, experimenta una pesadilla en la que baja una fila de gradas interminables, mientras las voces de su esposa e hija suenan alrededor de él (y de la audiencia a través del sistema envolvente).

En términos técnicos, las piezas musicales se mezclaron en formato estéreo con los canales frontal izquierdo y derecho. Ocasionalmente, se aplicó reverberación a los canales envolventes para agregar dimensión. El nivel de calibración en el estudio se mantuvo en 85 dB SPL, referenciado a -20 dBFS = 0 vU (Katz, 2022). Se prefirió el uso de medidores digitales K-20 sobre los medidores de pico debido a que reflejan mejor la sonoridad promedio de las mezclas.

Dependiendo de las necesidades de programación en Qlab 4, se generaron archivos de audio de dos maneras: una versión maestra de 5.1 canales con todas las fuentes mezcladas y multipistas 5.1 con la posibilidad de controlar individualmente las partes.

Sensación de ubicación y movimiento de los sonidos con el uso creativo del audio multicanal

Para crear ambientes sonoros envolventes se empleó una técnica denominada *double mid/side* que genera cinco canales de audio en formato 5.0 a partir de tres micrófonos: uno de patrón cardioide que capta el frente (*mid*), uno de patrón “figura 8” que capta los lados (*side*) y uno trasero de patrón cardioide que capta atrás (*double*, que sirve como envolvente). Esta técnica proporcionó un alto nivel de control sobre la imagen sonora en postproducción (Robjohns, 2017). Para lograr la captura, se utilizó el micrófono Mid/Side de la grabadora Zoom H6 y se agregó un micrófono Audiotecnica AT2021 con patrón cardioide, orientado en la dirección opuesta al micrófono Mid/Side (ver Figura 3)

Se grabaron ambientes sonoros con una hora de duración para los siguientes momentos del día en estas locaciones: madrugada en bosque, mañana en bosque, noche en bosque, lluvia tenue y lluvia con truenos. Los archivos se importaron a Pro Tools y se eliminaron los sonidos indeseados (autos y, a veces, personas) resultando un archivo de 50 minutos. Las tres pistas ambientales grabadas con doble *mid-side* se panearon en Pro Tools de la siguiente manera: el canal estéreo izquierdo se asignó al *mid* al 100%, el canal estéreo derecho al *side* 100% y la pista mono al *double m/s* al 100%. Todas las salidas se dirigieron a un bus 5.0 auxiliar, en el que se utilizó el *plugin* Schoeps Double MS (Schoeps, 2024) para la decodificación de los canales y la consecuente generación del archivo 5.0 a partir de los tres canales grabados. El Schoeps Double MS permitía la rotación de la imagen sonora, lo cual se aprovechó para un par de escenas en la obra, como la pesadilla en las gradas.



Figura 3. Grabadora Zoom H6 con cápsula M/S y micrófono Audiotecnica en disposición trasera para un Doble M/S. Fotografía de José Manuel Conejo Vargas.

La grabación de efectos sonoros se llevó a cabo utilizando la grabadora Zoom H6. Se capturaron sonidos de pasos en diversas superficies, así como sonidos de ramas y hojas para la zarigüeya. Las reacciones “vocales” de la zarigüeya se lograron al frotar los dedos contra la suela mojada de una sandalia antigua. Para los efectos sonoros del automóvil que Felipe golpea en la escena 4, se grabaron golpes y patadas propinados a automóviles abandonados en un deshuesadero. Los efectos sonoros se mandaron en su mayoría al canal central del sistema de audio del teatro, por lo que no hubo mayor mezcla qué hacer, excepto en las escenas donde aparece la zarigüeya en la pantalla desde algunos de los lados o la escena del motociclista que aplasta al animal en carretera, dado que éstos necesitaban generar una dirección y desplazamiento claro.

Los actores utilizaron micrófonos para amplificar sus voces como parte del realismo cinematográfico que perseguía la directora. Sus voces fueron emitidas por el canal central del sistema únicamente, en concordancia con la norma Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE). Además, esto ayudó a mantener enfocada la imagen sonora en las pantallas.

Los actores de *Paso* interactuaron con personajes animados a través de reproducciones de video programadas durante la actuación en vivo. Para garantizar que los diálogos pre-

grabados coincidieran en intensidad sonora con las voces amplificadas de los actores, se siguió la recomendación itu.775 para calibrar el estudio y el teatro.

Los diálogos se mezclaron en el archivo envolvente 5.1 utilizando el canal/altavoz central exclusivamente; agregando reverberación a los canales estéreo y envolvente cuando era necesario destacar el espacio acústico en el que estaban accionando; y de acuerdo con el estándar SMPTE 5.1. El control de los diálogos se hizo en Qlab 4 bajo la dinámica de acción-reacción.

La grabación de las voces siguió el proceso convencional de capturar varias tomas y, a partir de éstas, se consolidó una toma final maestra para cada parlamento. Sin embargo, la idea original que se quiso desarrollar fue la de tomar cinco tomas de cada parlamento, agruparlas en un grupo aleatorio en Qlab 4 y dejar que el programa escogiera una toma al azar. La sincronía no se rompía, porque temporalmente tenían la misma duración y lo que cambiaba eran aspectos leves de la interpretación en un intento de darle un cierto grado de “vida” a estos personajes animados, además de cierta incertidumbre al elenco al no saber con certeza cuál de las tomas sonaría en el ensayo o en la función. Lamentablemente, no se pudo integrar esta idea debido a problemas de tiempo y programación de último momento entre el video (que corrió fuera de Qlab) y el audio, que no pudimos resolver ni con OSC o Midi Show Control.

Objetivos técnicos y operativos

Diseño de sistema envolvente para el Teatro Alberto Cañas de la Compañía Nacional de Teatro

Como se mencionó en los apartados anteriores, *Paso* apuntó a ser una hibridación entre cine y teatro. La disposición frontal se utilizó para hacer clara la ilusión tridimensional de las proyecciones frontal y trasera ubicada en medio del espacio escénico (ver Figura 4). Es relevante destacar que los altavoces instalados no corresponden a los modelos típicos de las salas de cine, por lo que se utilizó el programa EASE Focus 3 para calcular aspectos acústicos de su emisión antes de su instalación.

Los altavoces utilizados son Renkus Heinz, de los cuales dos CFX121 fueron para los canales frontales izquierdo y derecho (L-R), un CFX101LA para el canal central (C), un CFX 123S para los subgraves (Sub) y seis CFX101LA para los canales envolventes (10 altavoces en total). Se aplicaron los aspectos más relevantes de la norma SMPTE 5.1 (itu -775) para las necesidades de la sala teatral, lo que llevó la instalación de tres grupos de altavoces envolventes (*surround*). Se adoptó el nivel de presión sonora recomendado de 85 dB SPL en K-20 (Katz, 2022), ponderación C (que tiene en cuenta la presencia de frecuencias bajas en

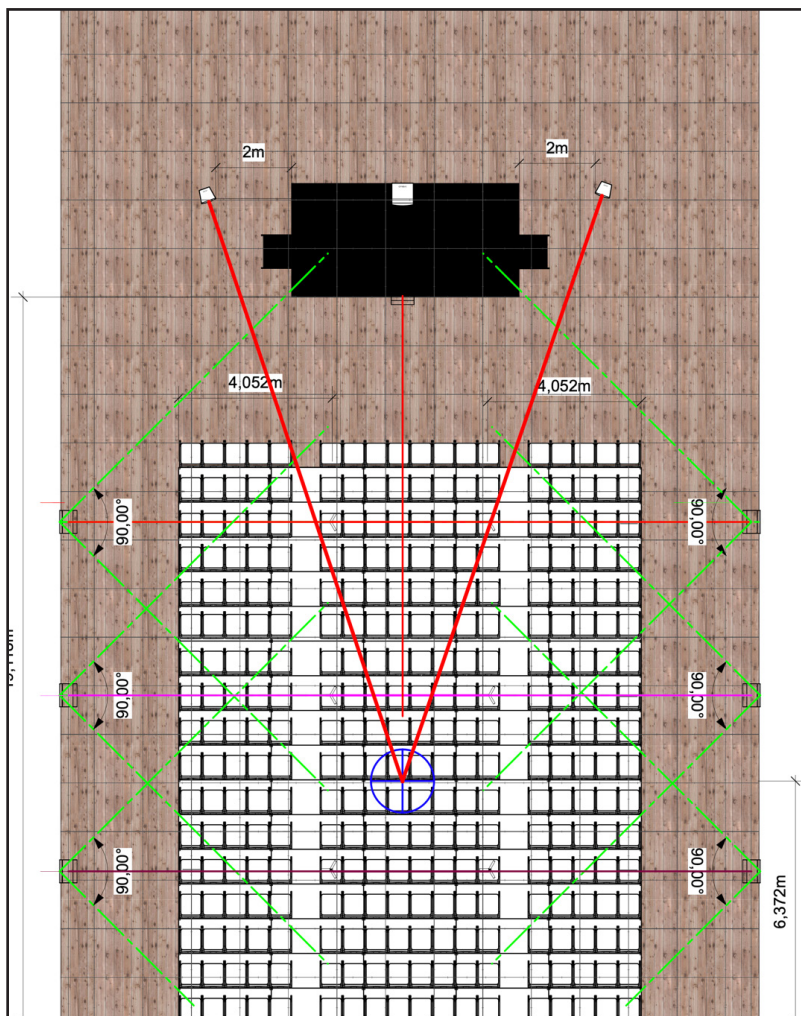


Figura 4. Plano de distribución con ángulo de dispersión de los altavoces envolventes, 2022. Elaborado por José Manuel Conejo Vargas.

la música) para exposiciones de dos horas o más, en conformidad con el estándar osha (Sigmund, 2015). Se siguieron algunas de las estrategias de optimización y calibración recomendadas por Barbar (2015) y McCarthy (2016) en cuanto al agrupamiento de los altavoces y la posición de los micrófonos para una rápida medición acústica. En lo que respecta a la disposición de los altavoces en el espacio, se posicionaron considerando las pautas de SMPTE ST-202 que sugieren que los altavoces frontales deben apuntar su sonido directo hacia el segundo tercio de la distancia total (desde la pantalla y hasta la última fila de la audiencia) (Gedemer, 2017, p. 51). Esto garantiza que incluso el espectador ubicado entre lo más lejos del altavoz envolvente más cercano experimente una presión sonora constante de 85 dB SPL para señales no coherentes (Burnett, 2009), como se representa en la Figura 4.

La calibración de los niveles de los altavoces se llevó a cabo con el micrófono de calibración Earthworks M30 siguiendo las recomendaciones de McCarthy (2016), con el objeto de tener una presión sonora pareja en la sala (85 dB SPL) y ajustar leves cambios de respuesta de frecuencia entre los altavoces para hacerlos sonar lo más parecido posible.

Se introdujeron retardos de tiempo (ver Tabla 1) en la salida de señal de los altavoces envolventes para establecer el foco sonoro en la escena y garantizar que los altavoces envolventes no emitan sonido antes que el sistema frontal. Con el retardo de la señal de salida se crea una sumatoria aditiva de ondas acústicas que mejora la amplitud, la fase y la direccionalidad del sonido, lo que se conoce como “zonas de acoplamiento” (McCarthy, 2016, p. 135). El altavoz más lejano, el subgrave, se convirtió en el foco de referencia, y se estableció un tiempo “cero” de retardo para él. Luego, los altavoces frontales izquierdo y derecho, al estar en el mismo plano horizontal, no requirieron ajustes de retardo. Sin embargo, el altavoz central, situado sobre la pantalla de proyección frontal, estaba adelantado en relación con los demás, por lo que se le aplicó un retardo, seguido de los altavoces envolventes.

Las distancias se midieron utilizando una cinta métrica láser y los tiempos de retardo introducidos en la Digico SD32 se presentan en la tabla a continuación:

Tabla 1: Retardos de tiempo

Altavoz	Tiempo Retardo (milisegundos)	Distancia (metros) Plano horizontal	Distancia (pies) Plano horizontal
Subgraves	0	0	0
Frontal izquierdo	0	0	0
Frontal derecho	0	0	0
Central	8,54	2,602	8,54
Envolvente delantero izquierdo	33,95	10,352	33,95
Envolvente delantero derecho	33,95	10,352	33,95
Envolvente central izquierdo	46,73	14,243	46,73
Envolvente central derecho	46,73	14,243	46,73
Envolvente trasero izquierdo	61.18	18,649	61.18
Envolvente trasero derecho	61.18	18,649	61.18

Nota: Tabla de tiempos de retardo introducidos en las salidas de la consola de audio, elaborada por José Manuel Conejo.

Con estos valores introducidos en la Digico SD10 se confirmó con el sonido de un metrónomo (100 pulsos por minuto) en *loop* infinito reproducido desde Qlab 4 que la imagen no salía primero de los envolventes, sino de la pantalla. Cuando el sistema está calibrado en

tiempo y amplitud, un impulso sonoro como un metrónomo se percibe desde la dirección en la que está el parlante que se ha escogido como tiempo 0. Esta señal reproducida en todos los altavoces provino desde el centro del escenario (donde estaba ubicado el altavoz subgrave) y aumentó su intensidad sonora. Esto confirmó que los tiempos de retardo funcionaban. Esta señal idéntica en todos los altavoces se conoce como “coherente”. Cuando una señal coherente se percibe como “doble” (un impulso detrás de otro, en donde se percibe con claridad las direcciones de ambos impulsos), quiere decir que los retardos no están bien ajustados. Cuando los retardos están ajustados, la señal coherente no tiene impulsos dobles y si un espectador se sienta cerca de un altavoz envolvente, que usualmente están más cerca de la audiencia, parece que no suenan o están apagados. Esto se debe a la ilusión sonora que genera el retardo temporal. Cabe resaltar que las señales sonoras que se usan en el teatro como la música, los efectos y ambientes sonoros son “incoherentes” porque no emiten el mismo sonido a la misma amplitud en todos los altavoces (McCarthy, 2016), y es lo que termina de completar la ilusión de tridimensionalidad e inmersión del sonido envolvente.

Programación y control de audio para la escena

La coordinación efectiva de los elementos sonoros con las acciones de los personajes en el escenario se llevó a cabo mediante el uso de Qlab 4. En este programa se importaron los archivos de audio envolvente generados en Pro Tools que contenían las mezclas sonoras.

Se emplearon dos enfoques distintos de control del audio: pistas maestras o pistas multicanal. Las pistas maestras contenían todos los elementos sonoros combinados e inseparables con posibilidad de ajuste global de volumen, activación de *loops* y segmentación de partes de los archivos de sonido de manera rápida y eficiente. Por otro lado, las pistas multicanal consistían en archivos de audio envolvente separados de música, efectos sonoros, ambientes y voces pregrabadas que sonaron juntos y sincronizados al ejecutarse el control de grupo con la función *timeline* (“Timeline: trigger all children simultaneously”).

Las pistas multicanal ofrecieron un mayor control en cuanto a volumen, aislamiento, eliminación y ajustes individuales de las músicas y sonidos de la obra, lo que resultó especialmente útil durante los ensayos en los que se requerían ajustes inmediatos. Un ejemplo de este uso fue en las escenas donde los ambientes sonoros debían mantenerse ligeramente por encima de las voces de los personajes y era necesario realizar ajustes precisos de volumen sin afectar a otros elementos sonoros.

Una de las operaciones clave utilizadas con frecuencia en *Paso* fue el desvanecimiento de los ambientes sonoros (*fade out*) para permitir la aparición de otros eventos sonoros, seguido de su reintroducción (*fade in*). Para mantener una sensación de sonido continuo sin

recurrir al uso de *loops* de corta duración, se grabaron ambientes sonoros envolventes con una hora de duración. Esta técnica permitió que, durante la operación de desvanecimiento de un sonido, el ambiente se mantuviera en reproducción, pero en completo silencio, lo que facilitó su posterior reintroducción con un aumento gradual de volumen (*fade in*) en un punto aleatorio del archivo de audio. Este enfoque de programación garantizó una experiencia de sonido continua y orgánica que respaldó las proyecciones visuales, evitando la repetición constante de segmentos de sonido.

Programación de los micrófonos

La amplificación de los diálogos de los actores se logró mediante micrófonos y se integraron con los archivos de audio reproducidos en la obra. Dado que no todos los personajes estuvieron presentes en todas las escenas, se realizó una programación cuidadosa para activar y desactivar los micrófonos en momentos específicos. Esto se hizo para evitar ruidos no deseados, ya sea porque algún actor se encontraba tras bastidores en medio de un cambio de vestuario o debido a posibles contactos involuntarios de los vestuarios con los micrófonos. Los momentos de activación y desactivación se programaron minuciosamente en la mesa mezcladora Digico SD10 y se guardaron como *snapshots* o escenas que conservaban configuraciones esenciales en todo el desarrollo de la obra, como la ganancia de entrada, la ecualización, la compresión, la panoramización y los envíos al bus 3 del canal central del sistema de audio.

Conclusiones

Como diseñador de sonido, la responsabilidad va más allá de simplemente anticipar las emociones que experimentarán los espectadores; se extiende a la necesidad fundamental de conectar con ellos antes de que se embarquen en su viaje emocional. En un medio en el que el público generalmente presencia el espectáculo en una sola ocasión, los diseños sonoros deben ser certeros en apoyar las emociones y estados anímicos que la historia que pretende compartir, teniendo claro que el uso del sonido como “direccionador” de la emoción es muy utilizado en el cine y ciertos estilos realistas o melodramas, pero que no necesariamente se acopla bien a otras corrientes estilísticas de teatro. Sin importar cuál sea el estilo de obra o técnica que se quiera explorar, en el diseño sonoro cada sonido, cada nota musical y cada efecto sonoro debe ser cuidadosamente considerado para que forme parte integral de la narrativa o experiencia.

Paso ejemplifica la importancia de presentar un producto sonoro completo, abarcando todos los aspectos, desde la composición hasta la ejecución técnica. Pusimos a prueba las técnicas de composición y diseño presentadas en esta reflexión, para demostrar los beneficios obtenidos en el proceso creativo. La gráfica emotiva y la creación de músicas o texturas que manipula los cinco elementos de diseño que sugiere Thomas para infundir una emoción específica ha facilitado la toma de decisiones estéticas dejando poco espacio a conjeturas. Esto permitió una mayor coherencia y expresividad en la música y el sonido en los procesos de diseño.

La eficiencia en la creación y producción se debe a una mejor comprensión y aplicación de las normas de la industria del audio como lo son el itu 1775, que en *Paso* resultó esencial para usar eficientemente el tiempo asignado por la sala de teatro, que fue apenas de cuatro semanas, para la instalación, calibración, optimización y puesta en funcionamiento del sistema. Las recomendaciones emitidas por organismos como itu y smpte han demostrado su efectividad en la práctica, siempre que el diseñador y el equipo técnico estén debidamente capacitados para implementarlas.

La programación a través de programas de control, como Qlab, se ha convertido en un recurso muy importante para la sincronización entre audio, video y las acciones de los personajes. La flexibilidad que estos programas proporcionan aportan una dimensión de sensibilidad a la parte técnica, alejándola de la rigidez temporal y permitiendo una interacción más fluida con los actores en tiempo real. En *Paso*, la actuación habría sido sumamente desafiante sin las posibilidades de control de audio y video que ofrecen las tecnologías actuales. Estas herramientas permiten la automatización de operaciones complejas de activación manual simple en respuesta a eventos específicos en el escenario, lo que facilita la ejecución sin problemas de una obra tan compleja.

La posibilidad de utilizar sonido multicanal 5.1 en un teatro costarricense por primera vez permitió una experiencia inmersiva que situó a la audiencia en el corazón de la acción, contribuyendo a una mayor inmersión en la narrativa. Los espectadores afirmaron haber sentido las emociones y los eventos de la obra de manera más vívida debido al diseño sonoro y la emisión de los diálogos de una forma realista gracias a la amplificación por micrófonos.

En resumen, el diseño sonoro en el teatro contemporáneo no sólo es una cuestión de habilidades técnicas, sino una síntesis de arte y técnica. La combinación de técnicas de composición y diseño conscientes, la educación formal en sonido, y la utilización efectiva de herramientas tecnológicas son fundamentales para crear experiencias teatrales inmersivas y emotivas que resuenen en el corazón de los espectadores.

Fuentes consultadas

- Barbar, Steve. (2015). Surround Sound for Cinema. *Handbook for Sound Engineers* (Ballou, G., Ed.). Focal Press.
- Burnett, John. (2009, 27 de enero). *Cinema Sound System Alignment*. Lenard Audio Institute. http://education.lenardaudio.com/en/17_cinema_7.html
- Conejo, Manuel. (s.f.a). *PASO_0-Escena 1_Downmix, Diseño de Sonido-Arte Escénico*. WIX. <https://josemanuelconejo.wixsite.com/sonido/projects-2>
- Conejo, Manuel. (s.f.b). *Demo de la Obra, Diseño de Sonido-Arte Escénico*. WIX. <https://josemanuelconejo.wixsite.com/sonido/projects-2>
- Dubatti, Jorge. (2015). Convivio y tecnovivio: el teatro entre infancia y babelismo. *Revista Colombiana de las Artes Escénicas*, 9, 44-54.
- Gedemer, Linda. (2017). *A New Method for Measuring and Calibrating Cinema Audio Systems for Optimal Sound Quality* [Disertación doctoral]. Universidad de Salford. Repositorio Institucional USIR. <https://salford-repository.worktribe.com/output/1392810/a-new-method-for-measuring-and-calibrating-cinema-audio-systems-for-optimal-sound-quality>
- Katz, Robert. (2002). *La masterización: el arte y la ciencia*. (Escuela de Cine y Video, Trad.). Escuela de Cine y Video.
- McCarthy, Bob. (2016). *Sound Systems: Design and Optimization: Modern Techniques and Tools for Sound System Design and Alignment*. Focal Press.
- Meyer, Leonard. (1956). *Emotion and Meaning in Music*. The University of Chicago Press.
- Miranda, Hulda y Rodríguez, Óscar. (2014, 10 de julio). Fiscalía dice que padre del bebé olvidado en auto pagó con dolor. *La Nación*. <https://www.nacion.com/sucesos/judiciales/fiscalia-dice-que-padre-de-bebe-olvidado-en-auto-pago-con-dolor/O6S-4NDXUGRE5XB62WARHMMQ7SI/story/>
- Murray, Janeth. (1999). *Hamlet en la holocubieta* (Pajares, S., Trad.). Paidós.
- Ovadija, Mladen. (2013). *Dramaturgy of sound in the Avant-Garde and Post Dramatic Theatre*. McGill-Queen's University Press.
- Pike, Chris. (2013, 4 de marzo). *Listen Up! Binaural Sound*. Research & Development Blog. British Broadcasting Corporation. <https://www.bbc.co.uk/blogs/researchanddevelopment/2013/03/listen-up-binaural-sound.shtml>
- Robjohns, Hugh. (2017, junio). *The Double Mid-Sides Array*. Sound on Sound. <https://www.soundonsound.com/techniques/double-mid-sides-array>
- Ryan, Marie-Laurie. (2004). *La narración como realidad virtual* (Fernández Soto, M., trad.) Paidós.
- Schoeps. (2024). *Double MS Plugin (2018)*. Schoeps Mikrofone. <https://schoeps.de/>

en/products/accessories/accessories-surround-3d/accessories-double-ms/double-ms-plugin-2018.html#section-description

Sigismondi, Gino. (2015). Personal monitor systems. *Handbook for Sound Engineers* (Ballou, G., Ed.). Focal Press.

Thomas, Richard. (2018). *Music as a Chariot: The Evolutionary Origins of Theatre in Time, Sound and Music*. Routledge.