



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Programa de Maestría y Doctorado en Música

Facultad de Música
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico
Instituto de Investigaciones Antropológicas

*“El proceso de creación experimental de una obra escénica multimedia con la
herramienta escenario interactivo:
El caso de la obra ‘EJ 102’ de Gabriel Arteaga”*

TESINA
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRO EN MÚSICA (tecnología musical)

PRESENTA
Gabriel Arteaga Portillo

TUTORA PRINCIPAL
Mtra. María Haydeé García Bravo
Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades
CEIICH- UNAM

Ciudad de México, junio de 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatoria:

**Al Dr. Javier Arteaga Pérez
¡Gracias Papa!**

Agradecimientos:

A la Mtra. María Haydeé García Bravo, por su paciente atención.

**Al Dr. Roberto Alfredo Kolb Neuhaus, por su guía rigurosa que me
permitió crecer.**

**Al Dr. José Antonio Amozurrutia de María y Campos, por su incansable
entusiasmo cognoscitivo.**

**A las doctoras Fuensanta Fernández de Velasco y Miviam Ruíz, los
doctores Juan Carlos Barrón Pastor y Roberto Morales Manzanares, por sus
acertados comentarios que hicieron crecer este trabajo.**

A Jazmín, por su amor y paciencia.

**Soy hombre, duro poco
y, es enorme la noche.
Pero miro hacia arriba,
las estrellas escriben,
sin entender, comprendo.
También soy escritura
y en este mismo instante,
alguien me deletrea.**

Octavio Paz.

Índice

Introducción general

I. Antecedentes

1. El Centro multimedia y el uso de la tecnología de interacción basada en sensores.
2. La primera residencia en el Centro Multimedia y el trabajo con sensores alámbricos.
3. La segunda residencia en el Centro Multimedia y el trabajo con sensores inalámbricos.
4. El Estado del Arte en el uso de sensores para obras escénicas multimedia.
 - 4.1. Tecnologías de registro interno.
 - 4.2. Tecnologías de registro externo.
 - 4.3. Tecnologías mixtas o escenográficas.
5. La versión definitiva del sistema escenario interactivo.

II. Marco teórico

Introducción

1. Características de las obras escénicas multimedia.
 - 1.1. Los medios y las disciplinas.
 - 1.2. Las obras escénicas multimedia como sistemas de comunicación.
 - 1.2.1. El modelo de comunicación lineal.
 - 1.2.2. El modelo cibernético y la retroalimentación.
 - 1.2.3. Redundancia y entropía en el sistema de comunicación.
 - 1.3. Los entornos en las obras escénicas multimedia.
 - 1.3.1. La interactividad en los entornos.
 - 1.3.2. Entornos interactivos.
 - 1.3.3. Tipos de interactividad escénica.
 - 1.4. Las obras escénicas multimedia como discursos escénicos.
 - 1.4.1. Factores del mensaje para la interactividad escénica.
 - 1.4.2. El lenguaje, el habla y el discurso.

1.4.3. El tema como el contenido del mensaje.

1.4.4. La construcción del discurso escénico.

2. Propuesta teórica: la Interactividad escénica multimedia.

2.1. Hacia una definición del concepto interactividad escénica multimedia.

2.2. La retroalimentación en la interactividad escénica multimedia.

2.3. Criterios de trabajo en las obras escénicas multimedia con los entornos interactivos.

2.4. El movimiento humano como lenguaje articulador en las obras escénicas multimedia.

2.4.1. El puente entre lenguaje de Saussure y la kinésica.

2.4.2. La propuesta de Laban para la descripción de los movimientos expresados en la obra escénica multimedia.

2.5. El discurso escénico como resultado del proceso de comunicación.

3. Preguntas de investigación.

III. El Caso de estudio: el proceso de creación de la obra “EJ 102”

1. La construcción del escenario interactivo 2 para la producción escénica.

2. Primera Etapa: la experimentación de relaciones y conexiones.

2.1. Primera Exploración en sonido y movimiento.

2.2. Segunda exploración con imagen pregrabada.

2.3. Tercera exploración con imágenes proyectadas en tiempo real.

3. Segunda etapa: la definición del tema.

3.1. La búsqueda de sentido.

3.1.1. La primera imagen: el agua y la sensación de calma.

3.1.2. La segunda imagen como idea mística y su relación con el agua.

4. Tercera etapa: como el mensaje estructura los movimientos y su lenguaje.

4.1. Primer movimiento.

4.2. Segundo movimiento.

4.3. Tercer movimiento.

4.4. Cuarto movimiento.

IV. Análisis del caso de estudio

1. “EJ 102” como sistema de comunicación.
2. El papel de la retroalimentación en la construcción del tema, primera etapa del caso.
3. La concertación de las ideas para la construcción del tema en la segunda etapa del caso.
4. La estructuración del lenguaje escénico de la obra a partir del enfoque de Laban.

V. Reflexiones y conclusiones finales

VI. Bibliografía

Índice de cuadros

Índice de figuras

Anexo 1

Anexo 2

Anexo 3

Anexo 4

Introducción

¿Cómo mostrar la experiencia profesional obtenida por la creación de obra escénica multimedia con una herramienta experimental como el escenario interactivo?

En esta tesina intento dar cuenta de esta experiencia, es un ejercicio reflexivo que generé a posteriori, a partir de lo aprendido en la maestría.

Frente a este reto, esta tesina no se restringe a la simple descripción del proceso de elaboración de una obra, ya que muchos de sus aspectos no podrían entenderse sin el antecedente de cómo se fue creando la herramienta del escenario interactivo (EI), así como cuáles son los principales conceptos teóricos que orientan la forma en que se organiza la reconstrucción del proceso de creación de la obra que presento como muestra de mi práctica profesional.

Hacia el año de 1999 alternaba mis estudios musicales en el Conservatorio de las Rosas, en Morelia, Michoacán con la práctica de danza contemporánea en distintos talleres en la misma ciudad. Estos conocimientos y experiencias influyeron en la creación de mi primera obra de carácter profesional denominada *De amor y desamor*¹, donde traté de integrar la música con la danza con el objeto de promover una mayor expresión corporal de los músicos en sus presentaciones públicas, y que los bailarines tuvieran una idea clara de la estructura de la música que bailaban.

La estrategia que utilicé consistió básicamente en compartir saberes disciplinares introduciendo a los bailarines en la música y a los músicos en la danza. Introduje nociones de expresión corporal² y de forma musical³ con sencillos ejercicios, donde observé que el desempeño escénico mejoraba sustancialmente.

¹ Obra estrenada en 1999 en el teatro Ocampo de Morelia Michoacán. Esta fue mi primera obra en forma donde conté con un equipo de trabajo, producción, artistas y difusión.

² Entiendo a la expresión corporal como: “una materia en la que se potencia la interacción del cuerpo con el medio que le rodea, a través del estudio y utilización intencionada de los gestos, miradas y posturas corporales”. (Riveiro Holgado y Schinca Quereilhac, 1995, p 13).

³ Entiendo forma musical como: “la manera en que se organizan los diferentes elementos de una pieza musical –alturas, ritmos, dinámica, timbres– para producir un resultado audible coherente. (Latham, 2008, p.598).

En dicha obra intenté enlazar los lenguajes de la danza, la música, el teatro y el visual. Durante la obra, este intento se dio con cierto éxito, y a partir de esta experiencia supe que mi trabajo creativo se desarrollaría en esta línea.

A través de esa experiencia me di cuenta que el lenguaje de la imagen tenía que ser articulado con los de la música y la danza. El gran reto estaba en la posibilidad de crear diálogos conjuntando los diversos medios en una “polifonía”. De esta manera comenzó una exploración que continúa hasta la fecha con el objetivo de vincular lenguajes en función de la temática de la obra.

Con la construcción del escenario interactivo se hicieron obras y talleres experimentales, pero no estaban claras sus potencialidades creativas. De este hecho surgió la primera pregunta de investigación que se hace en esta tesina: ¿cómo participan los diversos medios y la acción de los colaboradores (cada uno representando a una disciplina) en el escenario interactivo durante la creación y producción de obras escénicas multimedia?

Esta es una primera pregunta muy general que requiere de especificaciones teóricas que permitan describir esta participación. Para ello propongo un concepto central denominado “interactividad escénica multimedia”.

Los objetivos de esta tesina son:

- Describir cómo fue creada la obra “EJ 102”⁴ mediante el uso del concepto interactividad escénica multimedia.
- Mostrar las experiencias obtenidas a partir de la creación de la obra “EJ 102” para mi formación profesional.

La metodología utilizada para lograr el objetivo propuesto para esta tesina es el estudio de caso, el cual permite comprender el proceso de elaboración de la obra y la utilización de proposiciones y preguntas teóricas que permitan encontrar significados y relaciones causales para reflexionar sobre cómo se llevó a cabo dicho proceso (Yacuzzi, 2006 y Martínez, 2006). Este estudio abarcó dos momentos: el primero comprende la narración de la obra tal como se fue creando, mostrando sus

⁴ El video-demo de esta obra se encuentra en el anexo 3, presentado como DVD. También se puede ver en línea en: <https://www.youtube.com/user/gamultimedia/videos>.

evoluciones y retrocesos a partir del conocimiento teórico y técnico que tenía el grupo de trabajo; y el segundo, donde utilizo el concepto central de interactividad escénica multimedia y un conjunto de preguntas derivadas de este para analizar la obra en cuanto a sus características, estructura y elementos más significativos.

La justificación del estudio de caso en esta tesina se ubica en la constante evolución de los sistemas y dispositivos tecnológicos de las obras escénicas que requieren un mayor conocimiento práctico y teórico para la selección de los elementos escénicos, así como para su integración en la construcción misma de la obra. La metodología utilizada permite sistematizar la experiencia práctica y consiste en un análisis que usa conceptos que serán probados retrospectivamente durante la reconstrucción de la creación de la obra. Este ejercicio abona a una reflexividad sobre la práctica que se traslade a una claridad intelectual para expresar y proponer argumentalmente lo que se sabe por la experiencia.

Los alcances de esta tesina se limitan a mi práctica individual. No pretendo generar enfoques y propuestas generalizables para todas las obras escénicas multimedia. Mi intención es comprender el proceso personal vivido que me permita producir obras con un mayor grado de reflexividad.

La estructura de esta tesina se compone de cinco capítulos. En el primero de ellos muestro los antecedentes del escenario interactivo (EI) donde presento mi conocimiento teórico y práctico sobre la creación de obras escénicas multimedia antes de hacer la obra “*EJ 102*”. Para ello, narro como fui construyendo el escenario interactivo como una herramienta compuesta por un sistema cibernético de registro de movimiento humano mediante programas de cómputo dentro del espacio escénico.

En el segundo capítulo presento un marco teórico estructurado en tres ejes: tecnológico, discursivo y corporal, orientados por el concepto de: “interactividad escénica multimedia”, elaborado a partir de la interpretación de cuatro características de las obras escénicas multimedia, aplicables al trabajo creativo en el EI.

El tercer capítulo es el estudio de caso, donde expongo como se creó la obra “*EJ 102*”. Esta exposición se da a través de una narrativa de las diversas etapas de la elaboración, donde la experimentación fue su principal característica.

El cuarto capítulo es el análisis del caso mediante los tres ejes teóricos expuestos en el capítulo dos. El eje tecnológico, centra su estudio en el sistema de comunicación encontrado, el papel de la retroalimentación en la construcción del tema. En el eje discursivo, la concertación de las ideas en la construcción del tema y en el eje corporal la estructuración del lenguaje escénico de la obra a partir del enfoque de Laban.

En el quinto y último capítulo se exponen reflexiones y conclusiones finales donde se plantean hallazgos y dificultades que se presentaron en el proceso de construcción de la obra. En este sentido, las experiencias obtenidas sugieren propuestas que mejoren el proceso, tomando en cuenta los siguientes puntos: primero que una obra escénica multimedia es un sistema de comunicación; segundo, que la construcción del entorno donde se trabaja contiene una parte teórica que es el concepto de interactividad escénica multimedia, por lo que es necesario tomar en cuenta este concepto e integrarlo a los factores tecnológicos de los que se disponen cuando no se tiene un entorno como el del EI. Tercero, que la elaboración del tema es producto de la retroalimentación en sus diversas modalidades. Finalmente, para especificar las experiencias obtenidas en el caso de la obra “*EJ 102*” se responden las preguntas puntuales establecidas en el marco teórico.

I. Antecedentes

El diseño de la herramienta escenario interactivo (EI) y su utilización en la creación y representación de obras escénicas multimedia fue producto de un largo proceso de una práctica empírica entre artes escénicas y tecnología. Mis únicas referencias teóricas provenían de la licenciatura en coreografía que realicé y de información de grupos extranjeros que incluían artes escénicas y tecnología en sus propuestas relacionadas con el uso de sensores.

Lo que a continuación se describe muestra el proceso de elaboración del EI y las obras realizadas con dicha herramienta.

1. El Centro multimedia y el uso de la tecnología de interacción basada en sensores

En el Centro Nacional de las Artes, donde estudié la licenciatura en coreografía (2001-2005), hay otras áreas de docencia e investigación como el Centro Multimedia (CM) con diversos talleres como los de audio y el de interfaces electrónicas y robótica donde se desarrollaba una novedosa tecnología interactiva basada en sensores de movimiento enfocado a la escena musical.

La tecnología interactiva consiste en el uso de sistemas computacionales que reciben información de dispositivos para registrar movimientos y sonidos que se envían a un *software* especializado. Este los digitaliza y procesa para accionar medios como sonido, imagen e iluminación. Los dispositivos de registro son conocidos como sensores que captan estímulos físicos y los convierten en señales eléctricas, electromecánicas o electroquímicas. Dichas señales son procesadas por un sistema de cómputo (*software* y *hardware*).

En el año 2003 el acontecimiento más significativo que marcó el inicio de mi práctica en el uso de la tecnología interactiva fue mi ingreso al taller de audio del CM como artista residente, lo cual me permitió explorar esta tecnología con la intención de aplicarla a mi trabajo escénico, combinando mis estudios de licenciatura con la práctica de sensores.

A partir de mi trabajo en el CM surgió el interés de promover una mayor autonomía del bailarín en el desarrollo de una obra. Mi idea era buscar que el ejecutante no dependiera totalmente de una serie de parámetros predeterminados por el director o creador de la obra y que pudiera tomar decisiones que le permitieran una mayor injerencia en la música que bailaba y en las imágenes que se proyectaban en el escenario.

Mi intención era lograr que tanto la música como las imágenes tuvieran una relación con las acciones del intérprete, y de esta manera, que el espectador presenciase una relación causal entre los movimientos del intérprete con la música e imágenes y, lo más importante aún, que fuese el ejecutante quien tuviese control del entorno audiovisual de la obra mediante sus movimientos.

2. La primera residencia en el Centro Multimedia y el trabajo con sensores alámbricos

En el taller de audio trabajé el proyecto “*Coralge*” como artista residente. Este proyecto fue fruto de las primeras exploraciones escénicas realizadas en un rudimentario laboratorio escénico, que consistía en un conjunto de rayos láser de baja potencia que apuntaban a sensores fotoeléctricos⁵ que registraban la incidencia o la ausencia del láser. Con este sistema, los movimientos del intérprete interrumpían el láser y accionaban los sensores que detonaban sonidos previamente programados en una computadora.

El sistema resultó complicado de implementar pues tan sólo instalar y calibrar los rayos a los sensores y ajustarlos y reproducir sonidos, requería de, al menos, cuatro horas. Además, su eficiencia era pobre dado que la información de lo que sucedía en el escenario era suministrada a la computadora en forma bifásica “*on, off*”, lo que implicaba que únicamente se podían encender o apagar eventos. El sistema no tenía la capacidad de medir rangos, calidades e intensidades de los movimientos del intérprete. Pese a estas limitaciones, este sistema se utilizó durante

⁵ Tanto los rayos como los sensores se sujetaban a 4 postes que además de su función técnica, fungían como elementos escenográficos delimitando un espacio cuadrado.

varios años y con él se produjeron dos obras⁶ que resultaron novedosas tanto para el público, la crítica y las instituciones que financiaban el proyecto.

El resultado de esta primera residencia en el CM cumplió en cierto modo con el objetivo de integrar diferentes disciplinas artísticas con la mediación de sistemas de cómputo. Esta mediación permitía al ejecutante interactuar con su entorno y posibilitaba nuevas maneras de producir una obra escénica. Al mismo tiempo, este esfuerzo implicó una gran cantidad de dudas y frustraciones principalmente en la cuestión técnica, pues al tratarse de una propuesta pionera en México, el acceso de primera mano a conocimientos y herramientas internacionales era escaso y la retroalimentación del proyecto con otras experiencias se limitó a la reducida información que pude encontrar en la internet durante el desarrollo del proyecto.

3. La segunda residencia en el Centro Multimedia y el trabajo con sensores inalámbricos

Al siguiente año, en el 2004, obtuve una segunda residencia en el centro multimedia, ahora en el taller de interfaces electrónicas y robótica, donde a partir de un prototipo de *interface*⁷ llamado tarjeta “Arredondo”,⁸ pude adaptar y ensamblar una versión específica de dicha tarjeta para mi trabajo. Esta adaptación consistía en la construcción de un sistema de sensores inalámbricos distribuidos en el cuerpo del intérprete que transmitían información mediante radiofrecuencia a sus respectivos receptores conectados a la tarjeta “Arredondo” y de esta a una interfaz para convertir

⁶ Las obras producidas fueron “Ej 3” y “Ej 4”. Estas obras fueron exhibidas en el Teatro “Raúl Flores Canelo” CENART, México D.F. El video-demo de “Ej4” se encuentra en el anexo 3, presentado como DVD. También se puede ver en línea en: <https://www.youtube.com/user/gamultimedia/videos>.

⁷ Se entiende por “*interface*” el *software* que permite la comunicación entre una computadora y un usuario. El término también se utiliza para referirse a *hardware* que permite a la computadora mover la información. (Danessi, 2009, p. 161).

⁸ Esta tarjeta llamada “Arredondo” es una *interface* diseñada por el Ingeniero Jesús Arredondo de la UNAM para el CM. Dicha tarjeta consistía en digitalizar las variaciones de voltaje, que recibía de los sensores conectados a ella.

la información digitalizada en lenguaje *MIDI*⁹ y enviarla a la computadora. La nueva forma de comunicación interactiva se basaba en el *software* de control *MAX/MSP*¹⁰, el cual se retroalimentaba con la información enviada por los sensores ubicados en el cuerpo del intérprete.

Este trabajo conformó el escenario interactivo 1¹¹ (El 1) y fue implementado en una obra llamada “*EJ 7*”¹² realizada en el año 2004 durante una residencia artística en *The Banff Centre*¹³ de Canadá. En “*EJ 7*” se probó el mencionado sistema inalámbrico que permitía una mayor libertad de movimiento. Entre las ventajas de estos dispositivos en comparación con los sensores previos se encontraron: una instalación más rápida, no requerían ser fijados a soportes o piso y no había que cablearlos hasta el centro de control. Sin embargo y aun con las ventajas mencionadas, estos sensores no dejaron de ser “*on-off*”, con las limitaciones antes descritas (bifásica).

⁹Las siglas MIDI son una abreviatura de *Musical Instrument Digital Interface*. Se trata de un protocolo de comunicación que apareció en el año 1982, fecha en la que distintos fabricantes de instrumentos musicales electrónicos se pusieron de acuerdo en su implementación. Aunque originalmente se concibió como un medio para poder interconectar distintos sintetizadores, el protocolo MIDI se utiliza actualmente en una gran variedad de aplicaciones: grabación musical, cine, TV, ordenadores domésticos, presentaciones multimedia, etc. El protocolo MIDI proporciona un medio estandarizado capaz de convertir la información de una interpretación musical en datos digitales. Esta información se transmite mediante mensajes MIDI, consistente en un conjunto de instrucciones que indican al dispositivo receptor como debe interpretar una secuencia musical. Este dispositivo receptor es el que se encarga a su vez de generar, en tiempo real, el sonido propiamente dicho. Para más información ver <http://www.midi.org>

¹⁰ El *software* *MAX/MSP*, es un entorno de desarrollo gráfico para música y multimedia, *MAX/MSP* es modular, y la mayoría de las rutinas forman parte de una biblioteca compartida. La IPA (Interfaz de Programación de Aplicaciones) permite el desarrollo de nuevas rutinas (llamadas “objetos externos”) por terceras personas, permite un diseño extensible y presenta una interfaz gráfica que representa la estructura del programa (GUI). Ambas (IPA y GUI) son ofrecidas simultáneamente al usuario. Para más información ver <https://www.cycling74.com>

¹¹ Para una descripción detallada del funcionamiento escenario interactivo 1, ver el anexo 3, presentado como DVD. También se puede ver en línea en: <https://www.youtube.com/user/gamultimedia/videos>.

¹² El video-demo de estas obras se encuentra en el anexo 3, presentado como DVD. También se puede ver en línea en: <https://www.youtube.com/user/gamultimedia/videos>.

¹³ Residencia realizada en el *New Media Institute*, centro multimedia de alta tecnología, dedicado a la experimentación de arte con medios electrónicos más información en <http://www.banffcentre.ca/film-media/media-research/>

En 2005 con el apoyo del FONCA a través del programa “Jóvenes Creadores” produce la obra “Cuadrilátero: 2 de 3 caídas”¹⁴. En esta obra las condiciones cambiaron sustancialmente ya que construí un estudio propio con las necesidades específicas que requería el proyecto. Para la producción de esta obra, se empleó un vestuario que portaba los sensores inalámbricos y se ocuparon varios tipos de sensores como los de contacto, de presencia y ópticos. Sin embargo, todo ello estaba limitado por ser un sistema bifásico, el citado “on, off”.

En 2005 con el patrocinio del Centro Multimedia mediante el programa de “Apoyo para la producción e investigación en arte y medios” produce “Líquido”¹⁵. Esta obra fue la última producida con este primer escenario, iniciando así la exploración de un nuevo sistema interactivo.

4. El Estado del Arte en el uso de sensores para obras escénicas multimedia

En *The Banff Centre* conocí artistas con propuestas similares a la mía, pero ellos no hacían énfasis en la expresividad del intérprete a través del lenguaje escénico, sino únicamente en la espectacularidad de los recursos técnicos llevados a escena¹⁶. Sin embargo, el conocimiento de sus obras y de otros autores relacionados, me permitió visualizar el estado del arte en relación a la tecnología interactiva y el uso de sensores, que presento a continuación.

Para los términos de esta tesina, he dividido en tres grandes grupos las tecnologías de registro. Las de registro interno miden los procesos fisiológicos del bailarín o

¹⁴ El video-demo de esta obra se encuentra en el anexo 3, presentado como DVD. También se puede ver en línea en: <https://www.youtube.com/user/gamultimedia/videos>.

¹⁵ El video-demo de esta obra se encuentra en el anexo 3, presentado como DVD. También se puede ver en línea en: <https://www.youtube.com/user/gamultimedia/videos>.

¹⁶ Una de las cosas que más me impactaron en mi estancia era la curiosidad de que un mexicano manejara tecnología propia y que por cierto fuera hasta 10 veces más económica e igualmente efectiva que la que ellos utilizaban, lo cual fue motivo de múltiples discusiones que fueron profundamente enriquecedoras para el proyecto.

intérprete, los de registro externo se refieren al desplazamiento del cuerpo en el espacio y los mixtos conjugan los dos anteriores.

4.1. Tecnologías de registro interno

La tecnología de registro interno es aquella que usa dispositivos de medición de cambios fisiológicos en el intérprete a través de sensores que están “conectados” al cuerpo. Estos registran sus movimientos para medir las diversas magnitudes de flexión de sus articulaciones durante la ejecución escénica. Las variaciones de voltaje producto de la actividad muscular son recopiladas por los sensores y transmitidas a una computadora que las traduce, mediante un proceso que implica el uso de *software* y *hardware* especializados, en medios de comunicación como el sonido, imágenes, etc.

El grupo que más influyó en mi trabajo fue *Troikaranch*¹⁷ principalmente en dos sentidos, el primero en el hecho de colocar en el cuerpo del intérprete los sensores para obtener información sobre el movimiento y el segundo fue el buscar una forma de registro que fuera menos invasiva permitiendo mayor libertad de movimiento.

Con dicha influencia me propuse implementar en mi trabajo artístico una nueva forma de registro a través de la tecnología que permitió la construcción de sensores integrados en el vestuario que portaba el intérprete.

4.2. Tecnologías de registro externo

Los grupos artísticos que más influenciaron respecto a la tecnología de registro externo, fueron: *K-dance* y *Reverso*¹⁸, los cuales utilizan dispositivos de medición espacial “externos”, como las cámaras de vídeo. Estos dispositivos se

¹⁷ Para mayor información sobre este grupo véase el anexo 2 de este trabajo.

¹⁸ Para mayor información sobre estos grupos así como el desarrollo de sus propuestas técnicas, véase Anexo 2.

utilizan para obtener información del medio ambiente donde se ubica la acción que interesa analizar. La forma más fácil de sensor un medio ambiente es utilizando la cámara conectada a una computadora, ya que la tecnología de video ha sido desarrollada exhaustivamente logrando notables avances, además es relativamente económico. Así mismo las imágenes de video ofrecen una rica fuente de datos, como la información acerca de la posición de los intérpretes y sus movimientos. Este tipo de medición utiliza *software* de captura de movimiento para realizar un monitoreo del cuerpo en desplazamiento, la altura y dirección, así como otras características como el color de la vestimenta.

Esto influyó en la búsqueda y posterior experimentación de la imagen de video en mis obras, primero como elemento discursivo en el uso del sistema cerrado de video, y después como sensor al utilizar la captura de movimiento.

4.3. Tecnologías mixtas o escenográficas

Esta clasificación mezcla las tecnologías internas y las externas en un solo proyecto, como lo muestran los trabajos de *Palindrome*, *Kondition pluriel*, *Open ended group*¹⁹, cuyas características son la utilización de sus sensores externos o internos para conformar una nueva propuesta escenográfica, que se manifiesta en la convivencia e interacción de imágenes virtuales con intérpretes en un espacio físico. De ello se derivan los llamados *mapping*, que son proyecciones de vídeo que se ajustan a una superficie determinada, y crean ilusiones ópticas donde los objetos proyectados parecen tener volumen. Esta característica permite que parezcan objetos reales. El conocimiento de esta tecnología me motivó para explorar e implementar la imagen como escenografía y que esta pudiera ser modificada por los intérpretes con su movimiento en tiempo real.

¹⁹ Para mayor información sobre estos grupos así como el desarrollo de sus propuestas técnicas, véase Anexo 2.

5. La versión definitiva del “escenario interactivo 2”

La segunda etapa del escenario interactivo (EI) parte del reconocimiento de que los recursos tecnológicos contenidos en el escenario interactivo 1 (EI 1) resultaron insuficientes para las necesidades escénicas que requerían los nuevos proyectos. Por eso fue imprescindible probar nuevas tecnologías que aportaran mayor información al sistema. En esta búsqueda se trabajó con la técnica de captura de movimiento, lo que originó el “escenario interactivo 2”²⁰ (EI 2), el cual empezó a operar en 2008.

El EI 2 está conformado por un sistema interactivo multimodal integrado por tres computadoras, una red inalámbrica, cámaras, el sistema de amplificación, iluminación. Este sistema obtiene y procesa las dinámicas kinéticas del intérprete en tiempo real y les proporciona una reinterpretación audiovisual, que conformará la parte esencial de los contenidos en las obras escénicas multimedia (OEM).

Con el EI 2, se realizaron varias obras: “EJ 101”, “EJ 102” “*Tu imagen en la superficie*”, “*Mexicano*” y “*Concierto de música coral escénico-multimedia*”²¹. En dichas obras (a excepción de “*Concierto de música coral escénico-multimedia*”) se utilizaron dos recursos técnicos; el primero refiere a la captura de movimiento para alimentar de información al sistema; el segundo a la técnica de circuito cerrado, que registra imágenes en tiempo real de lo que sucede en el escenario, para procesarlas y proyectarlas como elemento escenográfico, (con el cual interactuaban los intérpretes). Dichos recursos se implementaron en las obras de diversas maneras. En “EJ 101” y “*Tu imagen sobre la superficie*” se proyectaron imágenes obtenidas de lo que sucedía en el escenario en tiempo real (circuito cerrado). A estas imágenes se les realizaron diversos procesos visuales y los parámetros de estos procesos estaban controlados por las dinámicas de desplazamiento de los bailarines obtenidas por la captura de movimiento y procesadas por las máquinas que

²⁰ Para una descripción detallada del funcionamiento del EI 2 ver el anexo 3, presentado como DVD. También se puede ver en línea en: <https://www.youtube.com/user/gamultimedia/videos>.

²¹ Los video-demos de estas obras se encuentran en el anexo 3, presentado como DVD. También se pueden ver en línea en: <https://www.youtube.com/user/gamultimedia/videos>.

conforman el EI 2. Así la imagen resultante del proceso se proyectaba en el escenario como elemento escenográfico de la obra.

En “*EJ 102*”, se trabajó de la misma forma que en las dos obras antes mencionadas respecto a las técnicas utilizadas: circuito cerrado y procesos controlados por el intérprete, solo que la presentación del producto final fue mediante un video.

En “*Mexicano*” se trabajó igualmente con las mencionadas técnicas, aunque se llevaron a una dimensión mayor: se ocupó un sistema de multiproyección consistente en tres proyectores de video que emitían imágenes tanto de circuito cerrado como pregrabadas, y por primera vez experimenté la espacialización de audio a cuatro canales.

En “*Concierto de música coral escénico-multimedia*” no utilicé la técnica de captura de movimiento, ya que se trabajó con otro tipo de sensor, en este caso un micrófono, ubicado en el escenario, el cual registraba el sonido generado en el escenario, usando el volumen general del sonido como el elemento regulador de la interacción con imágenes pregrabadas.

La principal diferencia a nivel técnico entre el EI 1 y el EI 2, consiste que en el segundo el sistema deja de ser bifásico para ser gradual²². La tecnología utilizada se renovó completamente y pasó de un sistema sencillo, utilizando una computadora y un programa de *software* con sensores que entregaban solo dos estados (bifásico) a un sistema multimodal con varias computadoras y aplicaciones especializadas, trabajando de manera complementaria donde la información del intérprete se obtenía a través de la captura de movimiento que se realizaba con el software *eyesweb*.

²²A diferencia del sistema bifásico que era prender o apagar, el gradual permite tener más información que será registrada mediante una técnica computacional denominada “captura del movimiento”, y así tener más parámetros de información que permitan al programador o creador de la obra, disponer de más combinaciones a utilizar en el escenario.

Cuadro 1. Principales diferencias entre el “escenario interactivo 1” y “escenario interactivo 2”, tomando en cuenta la clasificación de tipo de sensor. Elaboración propia.

Características	EI 1	EI 2
Sistema	Modal (una sola computadora)	Multimodal (tres computadoras)
Tipo de Sensor	Interno	Externo
Tipo de información entregada por el sensor	Bifásica	Gradual
Tipo de conexión entre sensor y computadora	Física (tarjeta Arredondo)	Virtual
<i>Software</i>	<i>MAX/MSP</i>	<i>eyesweb, super colíder, vvvv</i>

Cuadro 2. Obras creadas y presentadas por Gabriel Arteaga y tecnología utilizada. Elaboración propia.

Año	Obra	Tecnología utilizada
2003	“EJ 3.” Espectáculo multimedia. Teatro Raúl Flores Canelo. CENART México. D.F. (Primera obra de danza que utiliza sistemas interactivos en México)	Interna (Inicia EI 1)
2004	“EJ 4.” Espectáculo multimedia. Teatro Raúl Flores Canelo. CENART México. D.F.	Interna EI 1
2004	“EJ 7”. Espectáculo multimedia. <i>The Banff Centre</i> . Alberta. Canadá. FONCA y Gamultimedia S.C.	Interna EI 1

2004	"Cuadrilátero 2 de 3 Caídas". Espectáculo multimedia (20 funciones). Foro de las Artes. CENART México. D.F. FONCA y Gamultimedia S.C.	Interna/ escenográfica EI 1
2005	"Líquido". Espectáculo multimedia. Teatro Raúl Flores Canelo. CENART México. D.F. FONCA y Gamultimedia S.C.	Interna/ escenográfica EI 1
2005	"Piano". Video danza. Sala Luis Buñuel. Centro de Capacitación Cinematográfica. CENART. México, D.F., FONCA y Gamultimedia S.C.	Interna EI 1
2007	"Espacios comunes" (33 funciones) en CIGA, México, D.F., FONCA y Gamultimedia S.C.	Interna EI 1
2008	"EJ 102" Video Danza. CIGA, México, D.F., FONCA y Gamultimedia S.C.	Externa (Inicia EI 2)
2008	"Ej. 101", Fórum Cultural Guanajuato, León Gto. México, producción Gamultimedia S.C.	Externa/ Escenográfica EI 2
2008	"Tu imagen sobre la superficie", Fórum Cultural Guanajuato, León Gto. México., Gamultimedia S.C. y el Fórum Cultural Guanajuato	Externa/ Escenográfica EI 2
2009	"Mexicano" (16 funciones) el "Foro de las Artes" del CENART, México, D.F. FONCA y Gamultimedia S.C.	Externa/ Escenográfica EI 2
2010.	"Concierto de música Coral escénico-Multimedia" coautoría con Felipe Carvajal. Encargo del 38 Festival Internacional Cervantino. Templo de la Valenciana. Guanajuato. México	Externa/ Escenográfica EI 2

II. Marco Teórico

Introducción

Una vez mostrada la evolución del escenario interactivo como un sistema tecnológico es necesario regresar a la pregunta que motivó esta tesina: ¿Cómo se relacionan los diversos medios y la acción de los participantes en el escenario interactivo (EI) durante la creación y producción de obras escénicas multimedia? Para dar respuesta es necesario desarrollar elementos teóricos, como medio, disciplina, sistema de comunicación, entorno, interactividad, discurso; que permitan entender la obra propuesta. Una vez expuestos estos conceptos, al final de este capítulo se reformula la pregunta inicial y se establecen una serie de propuestas que guiarán la descripción y análisis de la obra, objetivo del próximo capítulo.

Me parece importante señalar que durante el tiempo entre la creación de la obra (2008) y este ejercicio reflexivo (2016), la bibliografía sobre este tema ha crecido exponencialmente por lo que he seleccionado a los autores que me parecen más accesibles y pertinentes para este análisis. Es a partir de estos autores que examinan la participación de medios y disciplinas artísticas en la creación de obras escénicas multimedia (OEM), que el esfuerzo teórico de este capítulo consistirá en construir un concepto central denominado “interactividad escénica multimedia”. Esta construcción la realizo a partir de la interpretación de cuatro características de las OEM aplicables al trabajo creativo en el EI.

La justificación de este esfuerzo teórico radica en la importancia del concepto central en la construcción del estudio de caso, (Yacuzzi, 2006 y Martínez, 2006), que requiere un enfoque teórico y un conjunto de proposiciones y preguntas que permitan encontrar significados y relaciones causales para comprender que sucede en el proceso de creación y producción de una OEM.

La primera característica de las OEM es que trabajan con un conjunto de medios y disciplinas, que se muestra en el primer inciso de este capítulo, por lo que definiré estos dos aspectos a partir de Laermans (2013), Harris (2006) y Duque (2006). La segunda característica es considerar a las OEM como sistemas de

comunicación, por lo que mencionaré dos enfoques: el lineal (Shannon, 1948) y el cibernético (Wiener, 1961) con su aspecto de retroalimentación, redundancia y entropía para mostrar el potencial de uso de los sistemas cibernéticos en la comunicación. La tercera característica considera el trabajo creativo de las OEM dentro de entornos donde se relacionan los sistemas computacionales con la actividad humana, y expongo el concepto de interactividad de Rafaeli (1988) basado en esta relación, así como las formas en que se da este fenómeno a partir de lo planteado por Jensen (1998). Finalmente, la cuarta característica se refiere a considerar las OEM como discursos escénicos a partir de Berlo (1984), Saussure (1945) y Benveniste (1997), con símbolos y lenguajes articulados por un tema (Van Dijk, 1996) y que se manifiestan a través de movimientos corporales (Birdwhistell, 1959).

Con estas características, en el segundo inciso de este capítulo defino el concepto de interactividad escénica multimedia enfatizando los elementos de retroalimentación, su entorno y la dinámica del discurso escénico multimedia, con el lenguaje de movimiento propuesto por Laban (1988) como el proceso articulador de los diversos lenguajes.

En el tercer inciso, reformulo la pregunta inicial incorporando los conceptos propuestos en el inciso anterior y elaboro adicionalmente una serie de proposiciones que guiarán la descripción del caso.

1. Características de las obras escénicas multimedia

1.1. Los medios y las disciplinas

La primera característica de las OEM, se encuentra en el concepto de “Arte Performativo en General”, propuesto por Laermans (2013, pp. 211-225). Esta definición se distingue de otras relacionadas con artes escénicas al enfatizar a los medios como el centro de atención de la obra. Defino medios, a partir de la propuesta de Harris, como agencias, instrumentos o canales, que se utilizan para designar el material expresivo perceptible, el cual se manifiesta transformado a

través del proceso de producción artística (Harris, 2006, p.191-192). Siguiendo la propuesta de Laermans, existen dos grandes grupos de medios: los humanos y los no-humanos. Los primeros se refieren al cuerpo como el medio humano distintivo y los no-humanos como el sonido, la iluminación y la tecnología computacional. El arte performativo en general trata entonces de las cualidades escénicas de estos dos grupos de medios. Así, los movimientos físicos del cuerpo; la iluminación, el sonido, los objetos, los fragmentos de texto o las imágenes de video, se consideran agentes activos que contribuyen y que por tanto definen conjuntamente la acción global de la pieza.

En relación a las disciplinas, parto de que los medios son la expresión escénica de las disciplinas, definidas como el conjunto de saberes regidos por un paradigma (Duque, 2006, p. 142). Si bien los medios son lo que se observa en el escenario, en su manejo y articulación se encuentran las disciplinas como criterios básicos que orientan el uso de estos medios²³.

De esta manera, cuando se menciona el término multimedia en las obras escénicas, se hace referencia a un evento con la presencia de varios medios visuales y auditivos, como expresión de diversas disciplinas.

Sin embargo, esta primera característica relativa a la presencia de medios y las disciplinas también pueden presentarse en la mayoría de las obras escénicas contemporáneas. Por ello, es necesario introducir una segunda característica para entender la especificidad de las OEM, cuestión que se presenta a continuación.

1.2. Las obras escénicas multimedia como sistemas de comunicación

La segunda característica de las OEM se refiere a la generación de un mensaje como resultado de las relaciones entre medios y disciplinas, aspecto que puede entenderse como parte de un sistema de comunicación. Es por ello que en este apartado mostraré primero, un modelo general de sistema de comunicación

²³ Cabe mencionar como ejemplo de la relación entre disciplina y medio, el caso de la disciplina musical la cual es un bagaje de conocimientos que permiten realizar una práctica, y lo que oímos producto de esta práctica se manifiesta por el medio llamado sonido. De la misma manera tenemos disciplinas-medios en la danza-cuerpo, el video-imagen, iluminación-luz, etc.

lineal donde cualquier tipo de señales se transmiten de un emisor hacia un receptor. Posteriormente presentaré otro modelo de sistema de comunicación cibernético caracterizado por la retroalimentación, redundancia y entropía.

1.2.1. El modelo de comunicación lineal

Para ejemplificar este sistema de comunicación, presento a continuación el enfoque de la comunicación como una secuencia lineal de pasos que lleva directamente al mensaje desde su emisión hasta su recepción (Shannon, 1948, p.379). Esta propuesta explica cualquier sistema de comunicación, por ejemplo, el funcionamiento del teléfono o de la radio. De manera esquemática, este enfoque consta de los siguientes elementos:

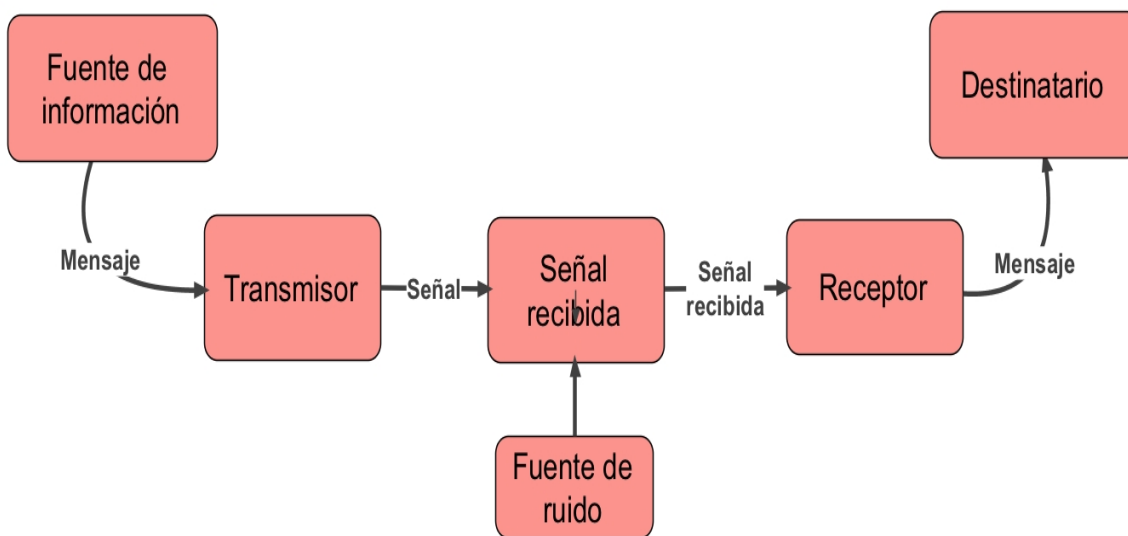


Fig. 1. Modelo de comunicación de Shannon. (Shannon, 1948, pp. 380,381)

Como se muestra en la figura 1, la fuente de información produce un mensaje que es enviado al destinatario por medio del transmisor, el cual codifica el mensaje y lo convierte en una señal, para ser enviado por un canal (cable, aire). En este punto, se puede dar en cierta medida una interferencia, ocasionada por alguna fuente de

ruido²⁴. Finalmente, el aparato receptor decodifica el mensaje para que el destinatario reciba el mensaje.

Si bien este sistema lineal de comunicación nos da una idea del proceso, no puede aplicarse a las obras escénicas multimedia (OEM) en la medida que participan varios medios regulados por sistemas cibernéticos que tienen como característica la retroalimentación, por lo que en el siguiente inciso estableceré cómo se presenta la interactividad con estos sistemas.

1.2.2. El modelo cibernético y la retroalimentación

El enfoque de la cibernética aplicado a la comunicación, implica un funcionamiento más eficiente del sistema en cuanto a su atención en las tareas de control al interior de los diversos elementos que participan en la comunicación. Una de estas funciones es la retroalimentación de la información para modificar las relaciones originales. Así, la propuesta de Wiener (1961, pp.95-98) planteada en su obra “*Cybernetics*” señala que con la retroalimentación (*feedback*) del sistema la comunicación consiste en que cierta proporción de la información de salida dada en un sistema se redirija a la entrada, con objeto de regular su desempeño. En este sistema, los elementos interactuantes se van modificando buscando un equilibrio para continuar con su función de manera más eficiente.

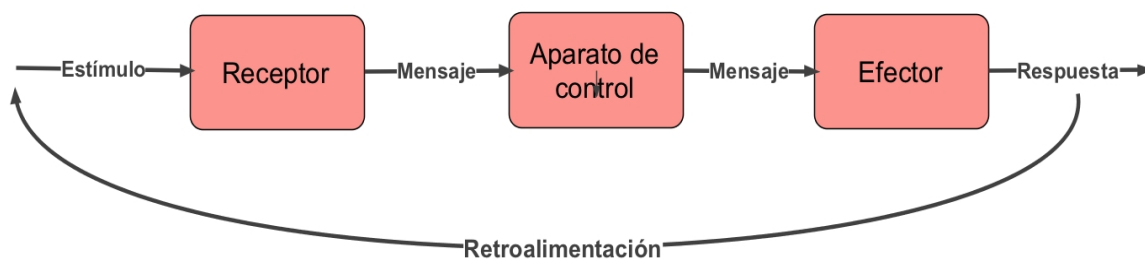


Fig. 2. Esquema de retroalimentación de Bertalanffy (1976, p. 43)²⁵

²⁴Esta interferencia es cualquier cosa añadida a la señal entre su transmisión y su recepción, sin intención de la fuente y puede modificar en cierta medida la calidad del mensaje desde algo imperceptible hasta volver ininteligible el mensaje. Uno de los objetivos técnicos de la propuesta de Shannon es lograr que esta interferencia sea lo más baja posible.

En términos de la OEM el mencionado sistema de comunicación puede visualizarse de la siguiente manera: el emisor representado en la persona del director y/o el intérprete de la obra; el transmisor, entendido como el conocimiento y las herramientas que tiene el emisor para expresar un mensaje; el mensaje, aquello que el intérprete quiere transmitir, (ideas, sensaciones); el canal, los elementos por los cuales se hace esta transmisión del mensaje, pueden ser físicos como el aire o tecnológicos como un cable, por los cuales se transmite la señal que contiene el mensaje; la decodificación, los elementos que permiten la traducción del mensaje en elementos audiovisuales, por ejemplo un *software*, que transforme impulsos eléctricos en sonido y/o un *hardware*, como una bocina; y finalmente, el receptor entendido como el público que observa la obra²⁶.

1.2.3. Redundancia y entropía en el sistema de comunicación

En cuanto al flujo de la información, utilizo los conceptos de redundancia y entropía (Fiske, 1984, p. 5.) que ayudan a entender las formas en que se reciben los mensajes en el sistema de comunicación. La redundancia se entiende como aquella información predecible y convencional, es decir, cuando el entorno genera elementos suficientes para identificar los términos de la información. El funcionamiento de una información redundante, podría decir que se da de la siguiente manera: cuando el sistema recibe un mensaje, lo contrasta con los símbolos probables que están determinados por el código de este mismo sistema, el contexto y el tipo de mensaje. Así, con estas convenciones ya establecidas, la redundancia permite una fácil decodificación. (Fiske, 1984).

Sin embargo, el flujo de información no tiene siempre las mismas características que puedan hacerla predecible. Para abordar este problema, retomo el concepto de entropía, el cual se basa en la incertidumbre producida por una baja

²⁵ Cabe aclarar que Wiener no realiza un esquema del *feedback*, por lo cual coloco el realizado por Bertalanffy en su teoría de sistemas.

²⁶ Es importante precisar que esta tesina enfatiza el proceso de construcción de la obra, no se realizará un análisis de recepción de la misma, es decir lo que percibe el público al observar la obra.

predictibilidad frente a diferentes símbolos contenidos en un mensaje. Este problema se enfrenta con la búsqueda de patrones que permitan una mayor redundancia reduciendo el nivel de imprevisibilidad (Fiske, 1984, p. 7). Estos dos conceptos redundancia y entropía, sirven en la comunicación para dar claridad al contenido del mensaje, en relación con el entorno en el que se de este mensaje.

Lo dicho durante este inciso (1.2), es importante para definir las OEM en la medida en que nos permite distinguirlas de las obras escénicas tradicionales, que podrían ser representadas con el modelo de comunicación lineal, a diferencia de las obras escénicas multimedia que podrían ser representadas mediante el modelo de retroalimentación.

En este trabajo, la retroalimentación presente en las OEM, sucede en las relaciones de los participantes y medios, dentro de la obra misma, no con el público, como si podría acontecer en otras propuestas escénicas.

1.3. Los entornos en las obras escénicas multimedia

Una vez establecida la presencia de medios y disciplinas, así como el funcionamiento de los sistemas cibernéticos de comunicación, a continuación, expongo la tercera característica de las OEM, que considerara el trabajo creativo de las OEM dentro de entornos donde se relacionan los sistemas computacionales con la actividad humana, lo cual es la base para definir el concepto de interactividad.

1.3.1. La interactividad en los entornos

Rafaeli menciona que la interactividad refiere a los intercambios de información que se dan entre humanos y computadoras (Rafaeli, 1988, p. 111). Para que se de esta interactividad es necesario contar con una serie de mensajes que hayan sido intercambiados previamente, siendo que los efectos de estos mensajes se observan en los mensajes siguientes. Así, el modelo propuesto por este autor distingue entre la interactividad y la retroalimentación siendo esta un subconjunto de la primera. La interactividad es una retroalimentación que se relaciona tanto con los

mensajes anteriores como con la forma en que estos se relacionan con los que los precedieron (Rafaeli, 1988, p.120).

Esta característica de retroalimentación, mencionada en inciso 1.2.2., admite definir a la interactividad como el proceso de diálogo entre los medios con los intérpretes de una obra, donde el proceso interactivo permite la creación de mensajes que son afectados por mensajes precedentes en un diálogo interactivo.

1.3.2. Entornos interactivos

En un escenario donde se realizan OEM con tecnologías computacionales, se presentan entornos que pueden ser considerados sistemas en la medida en que implican conjuntos de dispositivos de *hardware* y *software* y las relaciones entre personas con los dispositivos y los medios. Las características de estos entornos pueden ayudar a distinguir cuales son los medios involucrados como el tipo de relaciones que se establecen.

En este sentido, utilizaré algunas de las categorías propuestas por Sarah Rubidge (2000) y Johannes Birringer (2008) para caracterizar entornos o sistemas de trabajo interactivo.

Las dos posibilidades que establecen el tipo de entorno tal y como las define Rubidge (2000, p. 154) son:

- Entorno pasivo-cerrado el cual es un espacio instrumentado arquitectónicamente con aparatos electrónicos que responden linealmente a un estímulo en el espacio dado; este entorno puede verse como una escenografía teatral donde los medios involucrados no interactúan, sino que realizan sus funciones autónomamente, pues su accionar está determinado previamente. Un ejemplo de ello lo podemos encontrar en un sensor ubicado en el escenario, el cual, al detectar un movimiento, emite un sonido.
- El entorno activo-abierto se caracteriza en los escenarios donde se presentan espacios virtuales coexistiendo con los reales. Estos entornos activo-abiertos incluyen obras construidas con la tecnología

de realidad virtual y espacios sensibilizados electrónicamente en un escenario. Es el caso del *performance* digital donde el movimiento evoluciona creando puentes entre las formas físicas y las formas virtuales. Un ejemplo de este entorno lo encontramos en el escenario interactivo (EI), descrito en los antecedentes de esta tesina.

En el entorno activo-abierto se podrían encontrar tres formas posibles donde se relaciona lo real y lo virtual, en términos de Birringer (2008, p. 118):

- Entornos interactivos: basados en sensores de seguimiento del movimiento (*motion tracking*) y procesamiento en tiempo real, en estos entornos es posible observar una evolución dinámica entre sistemas artificiales y agentes humanos. Este es el caso de escenario interactivo 2, con su sistema de captura de movimiento.
- Entornos inmersivos: basados en la realidad virtual que integran al usuario a través de dispositivos estereoscópicos, creando una ilusión poli-sensual del espacio a través del movimiento. Tal es el caso de los entornos conocidos como “Cuevas” o instalaciones panorámicas.
- Entornos de realidad mixta: en los cuales se da una interacción que mezcla contenidos de audio y/o video (en vivo y pregrabados) con los parámetros que los participantes proporcionan al entorno mediante sus acciones.

1.3.3. Tipos de interactividad escénica

El conocimiento de los tipos de interactividad es útil para determinar qué clase de relación van a tener los participantes de la obra con los sistemas informáticos en cuanto a cómo detonar los diversos medios involucrados en ella. En este sentido, cuando incorporamos los sistemas informáticos tenemos una interacción humano-máquina en las OEM. Para ello, es necesario entender las formas en que se da esta interacción. En esto nos es útil la visión de Jensen, (1998, p. 172) quien menciona que “los tipos de interacción puede ser entendidos en la medida de su capacidad potencial de comunicación para permitir que el usuario ejerza una influencia sobre el contenido y/o la forma de la comunicación mediada”.

En una OEM, la interactividad puede ser analizada a través de dos tipos de relaciones entre máquina y los movimientos del participante, como menciona Jensen (1998, p. 183), en términos de pasiva²⁷ y activa, esta última es el tipo de relación que se trabaja en el EI, y es en el diseño de la forma donde se establece un diálogo entre los participantes y el sistema en la obra, ya que las solicitudes de estos al sistema, permiten obtener respuestas al detonar otros medios durante este diálogo.

Esta relación activa entre solicitud y tipo de respuesta en el EI tiene un alto nivel de sofisticación al que Jensen (1998, p.183) denomina como: interactividad registracional, y la define como la capacidad potencial de un medio de comunicación para registrar información y, de este modo también adaptar y/o responder a las necesidades y acciones de un participante determinado, ya sea en la elección explícita del método de comunicación o en la capacidad del sistema de registrar y adaptarse de forma automática. Este nivel es alto, en la medida que además de solicitar y agregar información, las respuestas a esta información pueden ser diversas según un diseño previo: sistemas de vigilancia, agentes inteligentes, guías inteligentes o *interfaces* inteligentes, etc. (Jensen, 1998, p.183). Esta información le sirve al participante cuando necesita que la misma le signifique algo, es decir, la información está dotada de sentido.

En suma, el tipo de interacción en el EI es registracional de carácter activo con un alto nivel de complejidad.

1.4. Las obras escénicas multimedia como discursos escénicos

Finalmente, la cuarta característica de las OEM que me interesa mostrar, es el lenguaje de movimiento, principal característica que articula la relación entre el participante y el entorno. Por ello, primero voy a mostrar las características del mensaje, para después ubicar el lenguaje.

²⁷ La relación pasiva es donde la persona solicita o proporciona información y no hay respuesta, es decir, no hay canal de retorno y por lo tanto no hay respuesta a las peticiones (por ejemplo, teletexto, vídeo a la carta, ser-su-propio-editor, difusión de datos de sistemas multicanal, multidifusión).

En la concepción de la interactividad escénica, el mensaje es de capital importancia, ya que fluye por todo el sistema de comunicación. Sin embargo, para analizarlo como elemento que nos permita crear una OEM, es necesario dividirlo en los elementos mencionados por Berlo (1984, pp. 30-36) y así distinguir los niveles en los que se observa: lenguaje, discurso y tema. Es por esto que dedico las siguientes líneas para definirlo.

1.4.1. Factores del mensaje para la interactividad escénica

El mensaje se entiende como el propósito de la fuente o emisor en el sistema comunicativo. En el mensaje se distinguen tres factores: el código, el contenido y la forma o tratamiento (Berlo, 1984, p. 31). Estos tres elementos van a estar conformados de sus respectivos elementos y estructuras. Entendidos los elementos como los componentes esenciales de construcción de mensajes y las estructuras como combinaciones de dichos elementos.

Berlo define al código como: “todo grupo de símbolos estructurados, de manera que tenga algún significado para alguien” (Berlo, 1984, p. 33). El contenido o tema, el autor lo entiende como el material del mensaje que es seleccionado por el intérprete para expresar su propósito; y finalmente, la forma o tratamiento es el estilo o la manera en que la fuente o emisor hace la elección del código y el contenido del mensaje, así como su elaboración (Berlo, 1984 p. 34).

1.4.2. El lenguaje, el habla y el discurso

El lenguaje, tal y como lo define Saussure (1945, p. 43) es “un sistema de signos que expresan ideas”, abarca todos los signos, palabras, códigos relacionados con una disciplina. Así se pueden clasificar los lenguajes matemáticos, el idioma español y el musical, por mencionar algunos.

La forma en que se utiliza el lenguaje en el proceso de la comunicación como una voluntad humana racional que tiene intención de expresar una idea es el habla. Saussure (1945, p. 41) la define como “un acto individual de voluntad y de

inteligencia, en el cual conviene distinguir primero las combinaciones por las que el sujeto hablante utiliza el código de la lengua con miras a expresar su pensamiento; y segundo, el mecanismo psicofísico que le permita exteriorizar esas combinaciones”. El habla parte del lenguaje como universo simbólico de códigos donde el individuo toma los elementos que considere para expresar su pensamiento.

Las OEM ocupan diversos lenguajes: movimiento humano, música y visual. La selección de una serie de signos y símbolos de cada lenguaje es lo que permite construir una obra de este tipo, donde se refleja el habla del autor. Este concepto de habla lo vamos a equiparar con el de discurso, para ocuparlo como la estrategia constructiva de las OEM.

El discurso, como el habla, es la apropiación del lenguaje para elaborar y transmitir un argumento que influya en el otro (Benveniste, 1997 pp. 83-84). Es decir, existe una intención de elaborar y transmitir un argumento a partir de la selección de símbolos. El discurso escénico, es construido por la intención del autor en transmitir una idea, sensación o emoción mediante la selección de signos de los diversos lenguajes que se utilizan en las OEM.

1.4.3. El tema como el contenido del mensaje

El discurso como selección de signos y símbolos es elaborado bajo una idea central o tema que articula esta selección (Van Dijk, 1996, pp. 43-57). En el caso de las OEM se entiende la forma o tratamiento del tema como el germen del discurso. El tema es definido por el autor para tener una orientación en la construcción de su propuesta escénica u obra.

En el tema se manifiesta la intención del autor expresada en un concepto alrededor del cual se construirá la obra. En las OEM, hablando de movimiento, se puede visualizar como una síntesis de las conductas físicas entendidas como la gestualidad que realizan los participantes de las OEM, producto de la traducción de ideas, propósitos o intenciones estructurados en un código, que posteriormente explicaremos como el lenguaje de movimiento.

1.4.4. La construcción del discurso escénico

Como se mencionó anteriormente, el proceso de la construcción del discurso escénico tiene como referencias el lenguaje y el tema para articular un discurso tal y como lo he definido. Ahora se presentará la forma en que idealmente se podría construir un discurso escénico. En primer lugar, la definición del tema por parte del autor para guiar la elaboración de su discurso. Después, el autor toma de los lenguajes con los que trabaja en la OEM los signos y símbolos como elementos constructivos que conformarán el discurso de la obra. Y en tercer lugar la forma en que se relacionan estos medios y disciplinas para formar el argumento o contenido concreto del discurso.

2. Propuesta teórica: la interactividad escénica multimedia

2.1. Hacia una definición del concepto de interactividad escénica multimedia

Una vez mostradas las características de las obras escénicas multimedia (OEM) relacionadas con la creación y producción de estas obras en el escenario interactivo, a continuación, propongo una definición de interactividad que permita mostrar la forma en que elaboré la obra objeto de esta tesis y cómo se presentan los elementos teóricos propuestos.

La interactividad escénica multimedia es un proceso donde el intérprete emite mensajes a través de acciones, construidas a partir de sus conocimientos disciplinares, realizadas en el escenario. Los mensajes son procesados por un entorno cibernético diseñado previamente. La información resultante de los entornos se observa en los medios escénicos (sonido, imagen y movimiento), donde el intérprete los percibe y reacciona emitiendo nuevos mensajes en tiempo real. La sucesión de mensajes está estructurada en función de un tema predeterminado conformando así un discurso escénico.

Esta propuesta teórica supone que la creación de OEM en entornos como el escenario interactivo (EI) se conciben como un proceso de comunicación. Este proceso implica, en primer lugar, tener en cuenta la importancia de la retroalimentación en este tipo de obras, en este caso, es una retroalimentación circunscrita a la obra y no contempla la participación del público, cuestión que sí hacen otras propuestas artísticas. En segundo lugar, los criterios de trabajo interactivo para la integración de las herramientas del EI con la actividad de los participantes. En tercer lugar, conocer que el mensaje se expresa mediante el movimiento del participante en la obra, por lo que es necesario desarrollar este elemento a través de la propuesta de lenguaje de movimiento de Laban. Finalmente, desarrollar el aspecto del discurso escénico y la forma en que puede ayudar a describir y analizar la obra propuesta en esta tesina.

2.2. La retroalimentación en la interactividad escénica multimedia

La retroalimentación en los sistemas cibernéticos es entonces un aspecto del concepto de interactividad, donde el objetivo de generar un mensaje se enriquece con la posibilidad de que el intérprete reciba en tiempo real la información de los medios que detonó en un primer momento, y a partir de esta percepción, el intérprete pueda modificar sus acciones para regular dichos medios. Es así como esta retroalimentación permite una interactividad entre los conocimientos y herramientas del intérprete con los medios que conforman el escenario.

2.3. Criterios de trabajo en las obras escénicas multimedia con los entornos interactivos

A partir de las categorías de entornos y los tipos de interactividad escénica involucrados en las OEM, establecidos en los incisos 1.3.2 y 1.3.3, mencionaré los criterios para establecer las estrategias que el participante puede seleccionar para definir un tipo de relación o diálogo con el entorno propuesto y por consecuencia, la forma en la cual actúan participante y entorno en la OEM.

Dixon (2006, pp. 563-598.) propone tres criterios en este proceso de trabajo de la interacción: navegación, participación y colaboración.

- Navegación: desde el punto de vista de Dixon, es básicamente la selección de contenidos de los programas computacionales y los materiales proporcionados a través de formatos de diversos medios. Ejemplo de este criterio lo encontramos en la obra *Ej. 4* de mi autoría.²⁸
- Participación: significa unirse, contribuir en algo a la obra. Esto se logra por diferentes estrategias como por ejemplo la obtención de información producida por el participante a través de sensores o

²⁸ En esta obra las bailarinas detonan sonidos, al interrumpir una luz láser que a su vez enciende o apaga un circuito (sensor fotoeléctrico) el cual conectado a una computadora detona sonidos creados previamente. La obra se puede ver en: <https://www.youtube.com/watch?v=WhQMg6STyOI>.

dispositivos, estando el participante físicamente en el entorno. La participación está determinada en cierta medida a la selección del tipo de mecanismo de interacción que se va a trabajar con los intérpretes (qué tipo de sensor o dispositivo etc.). Un ejemplo de esto lo observamos en la obra de Golam Levin: *Telesymphony* (2001).²⁹

- Colaboración: se refiere a la forma en que el intérprete interactúa con los medios y viceversa. Las formas de este tipo de interacción podrían ser sincrónicas cuando son acciones realizadas en el mismo tiempo, como por ejemplo cuando un participante estimula el sistema e inmediatamente este reacciona; asincrónicas si las acciones son realizadas en diferentes tiempos, por ejemplo, cuando el participante realiza una acción y el sistema reacciona después; o bien diacrónicas cuando las acciones son realizadas al mismo tiempo pero en diferentes lugares, el participante está en un espacio y el sistema reacciona en otro). Un ejemplo de colaboración se encuentra en la obra *Pulse Show* de Lozano-Hemmer³⁰.

En relación con los criterios de trabajo expuestos puedo decir que el EI está diseñado y opera bajo un criterio de colaboración sincrónica.

²⁹ Esta obra consistía en registrar previamente el número de celular y el asiento que el espectador ocupaba en el teatro; un *software* se utilizaba para descargar “*ring tones*” tonos de marcado y para hacer sonar los mismos con diferentes secuencias preestablecidas durante la ejecución de la obra y crear una sinfonía compleja, durante la misma se tenían doscientos teléfonos sonando. A la par, luces individuales por encima de cada asiento se encendieron, y se destacó su presencia física como parte de la actuación; la red resultante de las luces que iluminan la audiencia, era al mismo tiempo visible como un “*score*” en las pantallas de proyección en el lado del escenario. Se puede ver esta obra en: <https://vimeo.com/4166428>.

³⁰ En *Pulse Show* los signos vitales de los ciudadanos están registrados y grabó secuencias repetitivas que se visualizan como luces parpadeantes, ondas en un tanque y huellas digitales animadas. Esta obra se puede ver en <http://www.lozano-hemmer.com/videos.php?id=22&type=Projects>.

2.4. El movimiento humano como lenguaje articulador en las obras escénicas multimedia

Para entender el papel del lenguaje de movimiento en la formación de un discurso ocupó las propuestas de Birdwhistell (1959) y de Laban (1978). Ambos proponen maneras de entender el movimiento, el primero a través de una gestualidad relacionada con las emociones del individuo, el segundo con un análisis del movimiento que atiende más al desplazamiento del cuerpo en el tiempo y el espacio.

Birdwhistell explica que la comunicación es un discurso que se manifiesta a través de movimientos corporales y gestos de los seres humanos. El autor menciona que un solo individuo no es el autor de la comunicación, sino que participa en ella a partir de las relaciones que se establecen con los otros miembros de una sociedad. La comunicación en tanto que sistema no debe pues concebirse según el modelo elemental de la acción y la reacción, por muy complejo que sea su enunciado. En tanto que sistema, hay que comprenderla a nivel de un intercambio de información entre sus elementos (Birdwhistell, 1959, p.104).

Este intercambio lo visualizo al interior del sistema de comunicación, como niveles de relaciones entre sistemas representados, por el creador de la obra con su discurso manifestado en movimientos relacionándose con otro nivel más grande que es el lenguaje con el cual mantiene una continua interacción.

2.4.1. El puente entre lenguaje de Saussure y la kinésica

Como mencioné en el inciso 1.4.2 el lenguaje según Saussure es un sistema de signos que expresa ideas. Birdwhistell, (1970) menciona a la kinésica como el movimiento corporal que conforma un lenguaje para comunicar ideas o sentimientos. La kinésica explica el movimiento corporal en relación a un entorno socio-cultural específico. Así, el lenguaje puede ser interpretado con base en criterios sociales y culturales comunes entre el intérprete y el que los observa. Esto es solo respecto a las “palabras” o “frases” que muestra el movimiento.

Para explicar cómo es el paso del lenguaje de movimiento al discurso escénico, utilizaré a Birdwhistell quien concibe la kinésica (1970, pp. 227-250) como un símil de la lingüística. Comienza con un kine como la unidad más pequeña de movimiento corporal que puede extraerse y distinguirse de otro movimiento; los kinemas (análogos a los fonemas) con la idea de la selección cultural de algunas posiciones corporales dentro de la enorme cantidad de posibilidades que puede hacer un cuerpo humano, las relaciones entre los kinemas van conformando a su vez los kinemorfemas (análogos a los morfemas) y a su vez las agrupaciones de kinemorfemas (corresponden a las proposiciones) forman enunciados que integran un discurso.

Birdwhistell menciona tres tipos de categorías de comportamiento kinésico que se producen alrededor del habla, se observan a nivel estructural y no necesariamente pueden determinarse por los fenómenos kinésicos, a saber: los instrumentales, orientados hacia una tarea (comer, caminar, fumar etc.); los demostrativos, aquellos gestos que tienen como objetivo hacer comprender o ilustrar un plan; y una tercera categoría es el comportamiento interrelacional, donde los gestos tienen como finalidad establecer relaciones con los participantes de la interacción.

2.4.2. La propuesta de Laban para la descripción de los movimientos expresados en la obra escénica multimedia.

En la propuesta de Laban (1978), puedo ubicar una serie de principios y conceptos sobre el movimiento, esto con la intención de dar una guía para el estudio sobre el movimiento. El autor plantea que a partir de una temática que sea del interés personal, se exploren los principios que él propone y a partir de ahí el intérprete busque y encuentre su propio movimiento. Esta idea es la que desarrollaré como la construcción de discurso por parte del creador.

Laban pensaba que todo movimiento tenía una cualidad y que a partir de ella se transmitían emociones. Para ello desarrolla la eukinética o el estudio de la

dinámica que estudia las gradaciones de la fuerza, el espacio y tiempo, unidos en forma de flujo (Laban,1950/1988, p. 23) y que describo a continuación.

La fuerza es entendida por el autor como la intensidad con que se realiza el movimiento, es un aumento o disminución de la energía y sus respectivas gradaciones, con relación a los diferentes grados de esfuerzo, liviano, débil, pesado, fuerte, etc. La caracterización de este factor será la liviandad, pesadez o debilidad. El movimiento puede ser de fuerte a débil.

En cuanto al espacio, Laban lo concibe en relación con el cuerpo, esta relación resulta en dos cualidades de movimiento: directo e indirecto. El primero está relacionado con el origen central del movimiento, esto es, que la actividad se origina en el centro del cuerpo o en las articulaciones de los miembros, nacen interiormente y a través de impulsos fluyen hacia el exterior. El factor espacio se manifiesta por la expansión o plasticidad en el movimiento. El segundo está relacionado con el origen periférico del movimiento, es decir la actividad se realiza en el punto más lejano del centro del cuerpo o en las extremidades de un miembro, el movimiento se proyecta hacia fuera del cuerpo, su sensación es directa hacia el espacio, las articulaciones de curvatura se extienden abarcando más espacio, la sensación es distante y fría.

El tiempo es la duración no casual del movimiento, relacionado con la lentitud o rapidez propia de cada persona. El tiempo lo concibe como algo invisible, envolvente y se siente a través del pulso y del ritmo. El tiempo puede ser desde periférico a central. Su manifestación será la duración con que da el movimiento. El tiempo puede ser desde lento a rápido.

El flujo es el elemento que une todos los movimientos y gestos del cuerpo otorgándoles equilibrio y armonía; el flujo refiere a la dinámica de movimiento que otorga flexibilidad y permite la originalidad, así mismo el flujo tiene que ver con el control del movimiento ya sea libre o conducido; con la tensión y relajación, con la fuerza y el peso. El flujo puede ser libre o sostenido.

A partir de combinaciones de las cualidades dinámicas, Laban propone una serie de acciones básicas que tienen una correspondencia con actitudes mentales y emociones. Las acciones que propone son: golpear, flotar, cortar, deslizar, torcer, palpar, presionar y sacudir. En cada una de ellas se encuentran las cuatro

cualidades combinadas en diferentes maneras. Estas acciones son para Laban la esencia del movimiento y están presentes en cualquier tipo de expresión humana.

2.5. El discurso escénico como resultado del proceso de comunicación

El punto de partida para el uso del discurso escénico es que este concepto representa la obra, por lo que permite utilizar sus elementos para describir el proceso de construcción de la obra a partir de la selección del tema, la selección del entorno y la construcción de proposiciones.

Estos aspectos se construyen a partir de las necesidades expresivas del autor plasmadas en el tema como la síntesis o consenso general de los creadores de la obra, y se construye previamente a toda actividad escénica, refiere a la necesidad de expresar algo y será el producto de un consenso al interior del grupo de trabajo.

El desarrollo del mensaje se manifiesta en diversas formas de discurso que son: sonoros, visuales y de movimientos. El lenguaje escénico producido en la obra es resultado de la interactividad entre los discursos a partir del movimiento del intérprete.

Los conceptos de entropía y redundancia, enunciados en el inciso 1.2.3, sirven desde mi perspectiva, para entender qué tanta claridad puede tener el discurso en la medida en que por una parte si es más entrópico (introducción de elementos nuevos) será más novedoso a riesgo de que no sea totalmente entendible por no contar con elementos comunes entre el creador y el público. Por otro lado, en la medida que el autor quiere ser más claro, podría utilizar proposiciones redundantes (introducción de elementos comunes identificados a un entorno social específico) con el peligro de perder originalidad. La solución, supongo estriba en el equilibrio entre entropía y redundancia en la creación del discurso escénico.

3. Preguntas de investigación

A partir del desarrollo teórico expuesto, es el momento de reformular la pregunta inicial: ¿Cómo se relacionan los diversos medios y la acción de los participantes (disciplinas) en el escenario interactivo durante la creación y producción de obras escénicas multimedia?

Al incorporar el concepto central que se propone al principio del inciso 2 de este capítulo, la pregunta se replantea de la siguiente manera: ¿Cómo influye la interactividad escénica en el proceso de elaboración de obras escénicas multimedia? Esta interrogante dirige la descripción del estudio de caso de la obra propuesta en esta tesina en términos de preguntas más específicas:

- a. ¿Cómo influye la retroalimentación en la generación del discurso escénico?

- b. ¿Cómo se seleccionan los entornos en el proceso de construcción de la obra?

- c. ¿Cómo se desarrolla el tema y en qué etapa del proceso?

III. El estudio de caso: el proceso de creación de la obra “EJ 102”

1. La construcción del escenario Interactivo 2 para la producción escénica

La principal diferencia a nivel creativo entre escenario interactivo 1 (EI 1) y escenario interactivo 2 (EI 2) es que EI 1 tenía un tratamiento hacia los medios y estaba más enfocado a los intérpretes, debido a que se buscaba plasmar, mediante las posibilidades expresivas los medios involucrados en la obra, lo que con el movimiento se quería decir; mientras que el EI 2 se centra en el trabajo disciplinario en cuanto a las posibilidades gramaticales intrínsecas de cada disciplina, el EI 2, suponía un trabajo más creativo que interpretativo. De esta forma el trabajo con el EI 2 se daba más en el proceso de producción escénica.

En función del marco teórico expuesto en el capítulo anterior de esta tesina puedo concluir diciendo que el tipo de interacción que se da en EI 2, es activa debido al diálogo establecido entre intérpretes y sistema. Se observa que el tipo de interacción es conversacional ya que el intérprete a través de sus movimientos ingresa información al sistema y recibe de este una retroalimentación.

El EI 2 es un entorno interactivo, activo abierto, en la medida que utiliza la captura de movimiento para obtener datos del intérprete y con ello alimentar el sistema. Es, también un entorno de realidad mixta al trabajar con elementos audiovisuales obtenidos procesados y presentados de manera digital, estos elementos audiovisuales interactúan con el accionar del intérprete.

El criterio de interacción que sigue el EI 2 es de colaboración sincrónica, debido a que las acciones entre intérprete y sistema suceden simultáneamente en el mismo espacio y tiempo.

A continuación, expongo la narrativa de cómo se creó la obra “EJ 102”, en concordancia con el primer objetivo planteado en esta tesina.

2. Primera Etapa: la experimentación de relaciones y conexiones

“EJ 102” fue concebida y producida a mediados del año 2008, en mi estudio de la Ciudad de México. La premisa de trabajo para esta obra fue la búsqueda de relaciones entre movimiento sonido e imagen, mediados estos por el EI 2. Esta tiene dos versiones una como *work in progress* que se presentó ante invitados como un ejercicio escénico, pues no se tenía intención de presentarla como una obra terminada. Y la otra, presentada en formato de video, la cual contenía el registro de la imagen del intérprete intervenido con procesos audiovisuales trabajados en el EI. 2. Aunque ambas versiones sirvieron como caso de análisis por la información que aportan, fue esta última versión la que decidí trabajar como resultado final. La idea de ambas versiones fue experimentar y presentar, más bien con carácter demostrativo, los resultados de esta exploración.

El equipo que trabajó en esta obra estuvo integrado por Jaciel Neri como intérprete, José Luis García Nava en la producción audiovisual y Gabriel Arteaga en la dirección. Los integrantes de este equipo teníamos diversos orígenes e intereses artísticos, Jaciel es un bailarín y coreógrafo que recién llegaba a México después de concluir sus estudios de coreografía en Alemania. José Luis es un ingeniero industrial, con una amplia experiencia realizando programaciones como artista audiovisual en obras escénicas. Y yo contaba con la experiencia en el trabajo de creación y producción de obras escénicas con nuevas tecnologías, relatado anteriormente. Aunque para ese momento nuestro encuentro era reciente, compartíamos la curiosidad de experimentar con el EI 2.

2.1. Primera Exploración en sonido y movimiento

Esta obra comenzó como un proceso de exploración sin objetivos ni metas definidas, tan solo guiada por la necesidad de experimentación de los programas³¹ y los medios. La necesidad de emprender este proceso surgió debido a que teníamos necesidad de hacer pruebas en el EI 2 pues por su novedad, no teníamos experiencia ni conocimiento sobre sus posibilidades tanto a nivel técnico como expresivo.

La primera actividad exploratoria consistió en seleccionar sólo las áreas que se encargaban de procesar audio y capturar imágenes; dejando desconectada la sección que trabajaba la imagen. Es importante mencionar que el programa *eyesweb* tiene posibilidad de registrar más de diez parámetros de movimiento, así que desde el principio del proyecto se habilitaron todos ellos y se conectaron de manera aleatoria a varios sonidos y procesos. La exploración generalmente iniciaba colocando al intérprete frente a la cámara que registraba su movimiento, el cual consistía en una improvisación sin tema definido. Únicamente se le pedía moverse y observábamos cómo se detonaban los audios programados a partir de sus movimientos. Así vimos emerger situaciones atractivas, sin embargo, las relaciones entre audio y movimiento resultaban azarosas debido a la aleatoriedad con que se sucedían, pues existían una gran cantidad de posibles combinaciones de parámetros de movimiento y sonidos.

Ante esta primera dificultad, optamos por seleccionar sólo tres parámetros de movimiento y conectarlos a tres parámetros sonoros. Así trabajamos con una combinación más acotada de relaciones.

El trabajo respecto al movimiento del intérprete en el EI 2 al inicio de la exploración consistió en gestos faciales, manos, etc. Después se trabajó con premisas de movimiento como dinámicas (lento-rápido), alturas (arriba-abajo), duraciones (corto-largo). También se exploraron los desplazamientos.

³¹ El código e imágenes de la programación realizada con los *software: super collider, eyes web* y *www* para la obra "EJ 102", se adjuntan en el anexo 4 de esta tesina.

Las premisas que se trabajaron en la relación sonido-movimiento fueron:

- Cantidad de movimiento relacionada al volumen del sonido. Es decir, entre más se desplazara el intérprete, mayor era el volumen del sonido y al contrario menos movimiento, menos volumen.
- Índice de contracción relacionada a la frecuencia del sonido. Es decir, entre más se contraía el intérprete en relación a su centro (el ombligo), el sonido se tornaba más agudo, y entre más se expandía, más grave resultaba la percepción sonora.
- Índice de estabilidad relacionada al timbre sonoro. Es decir, entre más se desplazaba del eje vertical, el sonido cambiaba de timbre, tornándose más “ruidoso”.

Estas relaciones se realizaron asignando los resultados numéricos de los índices pertinentes a variables ubicadas dentro de la programación de *supercollider*, que modificaban los mencionados parámetros sonoros.

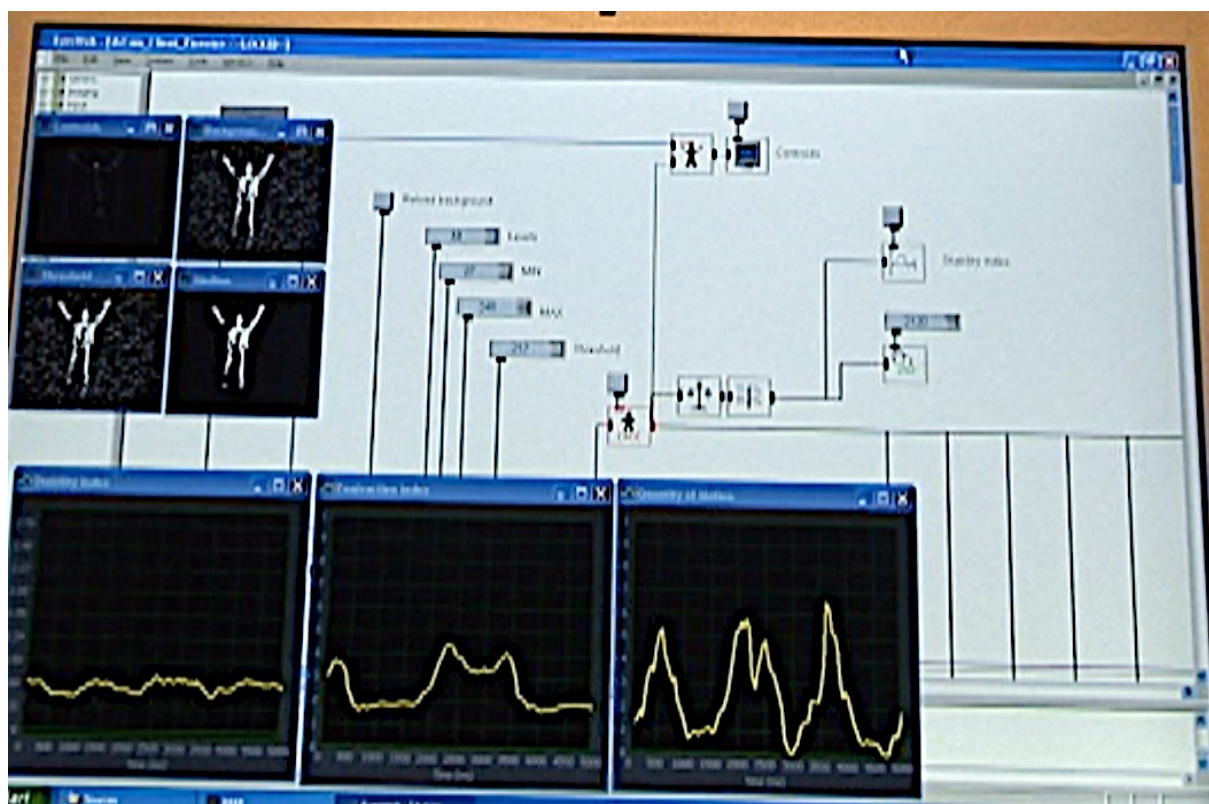


Figura 3. Fotograma de la programación del *software eyesweb*, utilizada en “EJ 102”. Fuente: Archivo personal del autor.

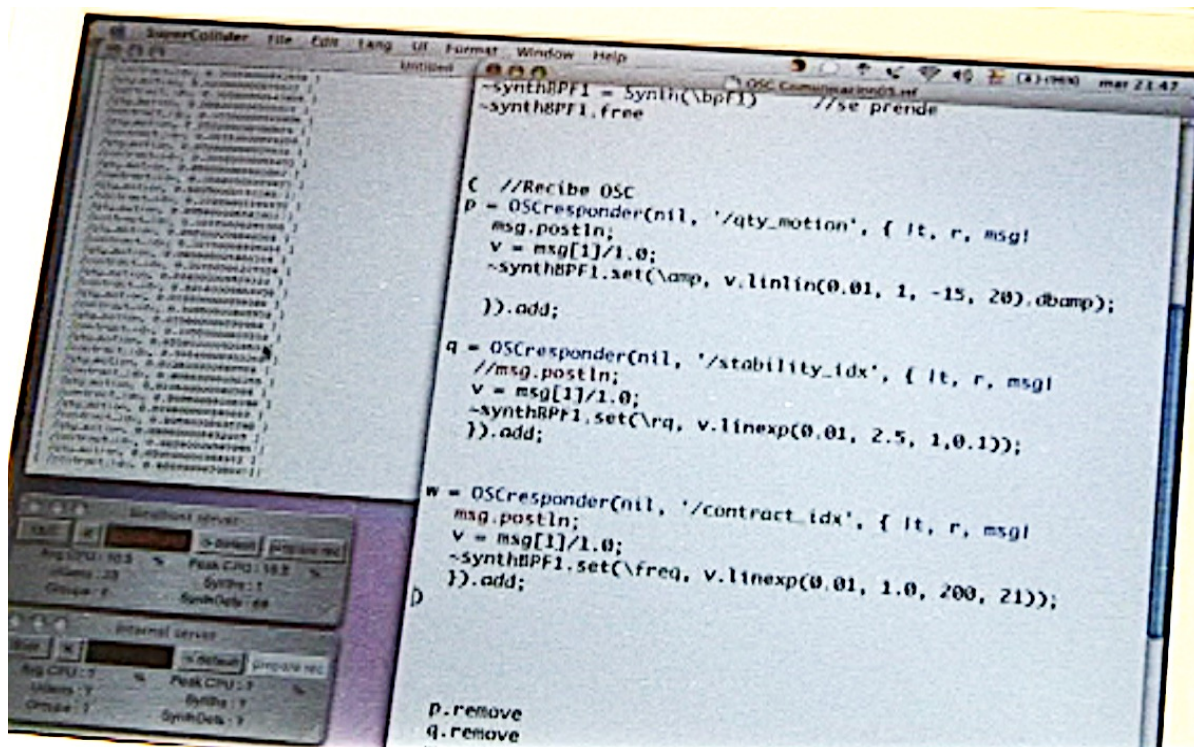


Figura 4. Fotograma de la programación del *software supercollider*, utilizada en “EJ 102”. Fuente: Archivo personal del autor.

2.2. Segunda exploración con imagen pregrabada

Después de varias sesiones trabajando la relación sonido-movimiento, surgió la curiosidad de trabajar con imágenes. Así se habilitó la función del EI 2 que consistía en procesar video. Dicha función la realiza una computadora mediante el antes mencionado *software vvvv*.

En un inicio se trabajó con video pregrabado que se “cargaba” y controlaba en la computadora y se proyectaba en una pantalla blanca rectangular situada detrás del intérprete. Las imágenes proyectadas fueron de diversos orígenes, se exploró con imágenes realistas como paisajes y cuerpos humanos, también se indagó con imágenes abstractas como figuras amorfas y detalles de objetos. Mediante el *software*, estas imágenes se trabajaron procesándolas digitalmente hasta hacer irreconocible la imagen original, lo cual propició el inicio para crear nuevas imágenes y texturas que no existían en el planteamiento original.

Al cabo de unas semanas de exploración, las capacidades del EI 2 en cuanto al audio y la relación que se establecía con el movimiento eran muy interesantes, en cuanto a la integración movimiento-sonido observando en ella múltiples posibilidades discursivas. Sin embargo, el trabajo con la imagen no cumplía con la expectativa de integrar las tres disciplinas convocadas, danza, música y video. Lo anterior, me parece que obedeció a dos razones, la primera es que no se conectaron los parámetros de la captura de movimiento a algún parámetro visual por lo que este proceso se trabajaba de manera independiente. La segunda razón fue que la imagen con la que se trabajó llamaba por sí sola la atención, tendiendo a competir con lo que sucedía en el escenario, lo que creaba un distractor de la atención de los que observábamos en lugar de complementarse con el movimiento del intérprete.

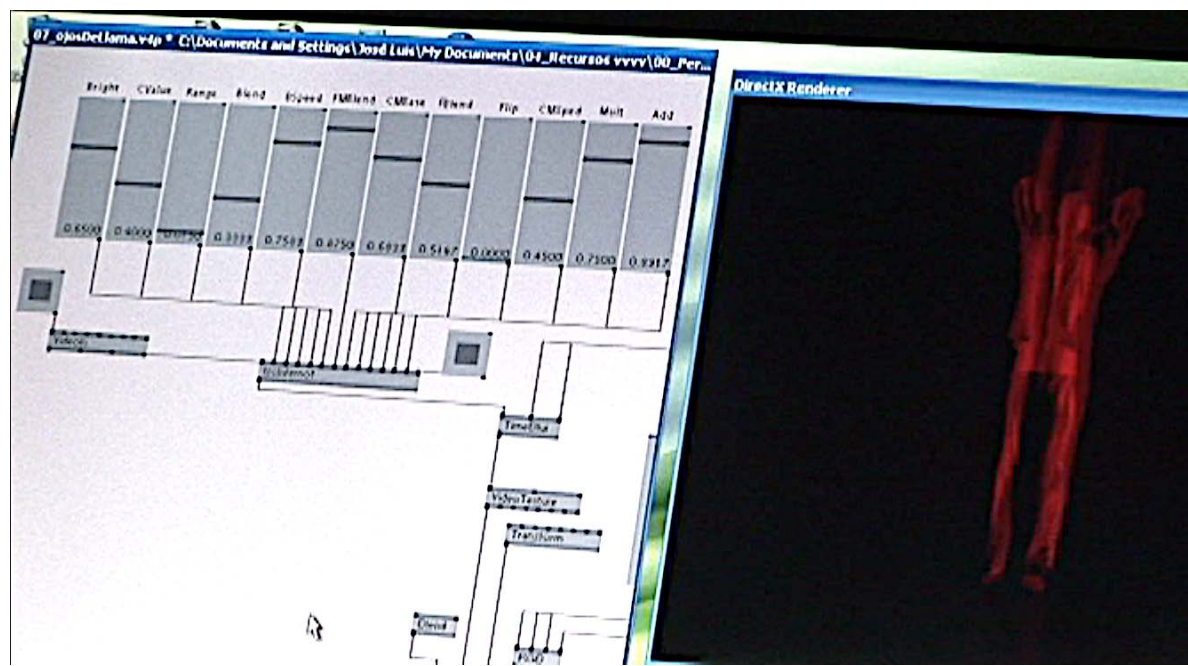


Figura 5. Fotograma de la programación del software vvvv, utilizada en “EJ 102”. Fuente: Archivo personal del autor.

2.3. Tercera exploración con imágenes proyectadas en tiempo real

En algún momento de esta búsqueda tuve la idea de hacer una nueva propuesta en lo referente al video. Cabe aclarar que la configuración del EI 2 (descrita en el apartado uno de este capítulo) no fue originalmente propuesta como se describió, ya que la cámara conectada a la computadora no estaba contemplada al inicio de la configuración, sino que fue en este momento que propuse conectar la cámara de video, la cual solo se ocupaba para realizar un registro de las exploraciones. Así dicha cámara se conectó al *software vvvv* con el que se trabajaba el video para que la imagen del intérprete se proyectara en vivo. La intención de esto fue tener como materia prima visual la imagen del intérprete proyectado en el mismo escenario donde este realiza sus movimientos. Con este circuito cerrado se experimentaron posteriormente los diferentes procesos que el *software* permite, como por ejemplo cambios en el color o distorsión de la imagen, creando diferentes efectos visuales.

La idea de utilizar el circuito cerrado fue darle unidad a la obra, ya que como mencioné anteriormente, los elementos visuales con los que se trabajó al inicio, imágenes pregrabadas, distraían la atención del espectador (en este caso del equipo de trabajo que presenciábamos las exploraciones), ya que dichas imágenes venían de un contexto diferente, al que se planteaba en las exploraciones, lo cual daba otros posibles significados a la escena.

Después de varias sesiones de exploraciones y observando que existían muchas posibilidades interesantes en la experimentación del circuito cerrado con el EI 2, determinamos conectar sólo uno de los parámetros de la captura de movimiento con los que se trabajó el sonido, seleccionando así la cantidad de movimiento para conectarla al parámetro visual que controlaba la distorsión de imagen. Técnicamente el proceso refiere a un *delay* de la imagen, lo cual da el efecto de que la imagen se va “barriendo” y deja una traza temporal.

Ya definidos los procesos tanto sonoros como visuales, se determinó fijar una serie de objetivos que encausaran las posteriores exploraciones. Los objetivos se centraron primero en trabajar con las relaciones movimiento-sonido y movimiento-

imagen que se describieron anteriormente, para lo cual se desarrolló y estableció un *patch* de sonido, y uno de imágenes. Ambas programaciones bajo las premisas propuestas. En el caso de la relación sonido movimiento fueron: índice de contracción relacionada a la frecuencia del sonido, índice de estabilidad relacionada al timbre sonoro, y en el caso de la relación imagen-movimiento, la cantidad de movimiento que controlaba la distorsión de imagen.

El otro objetivo fue trabajar el movimiento del intérprete. En este sentido, se determinó que los movimientos se trabajaran con la premisa de no desplazarse del lugar, esto debido en gran medida a la calibración del sistema, ya que, por un lado, era complicado para el ejecutante identificar, dentro del área “sensible”, los lugares específicos donde el efecto sonoro resultaba interesante. Y por el otro lado esta área “sensible”, determinaba la relación movimiento-proceso audiovisual, lo cual implicaba que un sonido que resultaba atractivo, dejara de serlo si se realizaba en otra parte del área, así la distancia entre lo atractivo y lo no atractivo se expresaba en centímetros.

En función de estas limitantes decidimos explorar el movimiento con mínimo desplazamiento, buscando identificar las zonas del área “sensible” donde estaban los sonidos que nos parecieron interesantes. Esto hacía que, en el momento de repetir sus movimientos, los sonidos reaccionaran a lo que el intérprete quería. En cuanto al video sucedió la misma situación, ya que el proceso visual era sensible a movimientos pequeños. Así, con grandes desplazamientos, el control de los procesos resultaba difícil. Por esta razón, se hizo énfasis en una labor con desplazamiento mínimo, trabajándolo solo de manera lateral mediante traslados del eje corporal de lado a lado y desarrollar más los movimientos de la cabeza, el torso y los brazos mediante trayectorias circulares, ondulatorias o rectas.

Una vez establecidos dichos criterios, se comenzó una nueva exploración observando estos en las acciones del intérprete. Enfocamos el análisis en los datos del movimiento realizado registrados por la cámara y procesados por la computadora. Con base en estos datos, analizamos cómo se comportaban las programaciones sonora y visual. Una primera conclusión de dicha observación fue que debíamos acotar los rangos de los datos recibidos por la captura de movimiento,

ya que el volumen de información era grande. Así, lo primero fue delimitar rangos de información útil. Durante varias sesiones realizamos ajustes a partir de la observación del movimiento, ajustando el EI 2 para trabajar solo con los rangos de datos pertinentes para el control de los procesos seleccionados.



Figura 6. Fotograma, que muestra al intérprete y las computadoras con el *software* utilizado en “EJ 102”. Fuente: Archivo personal del autor.

3. Segunda etapa: la definición del tema

Con los criterios establecidos anteriormente, y después de algunas semanas de observar los procesos audiovisuales sonoros y visuales relacionados a los movimientos del intérprete, decidí que era momento de concretar esta exploración. Esto no se dio en un momento específico acordado por los tres miembros del equipo, sino que la dinámica de las exploraciones me llevó como director, a detener la búsqueda para definir y fijar una estructura para la obra. No tanto porque pensara que la exploración estuviera concluida, sino porque me di cuenta de que las posibilidades de esta podrían llevarnos meses, así que el tiempo fue un factor para iniciar la definición de lo que sería la obra.

3.1. La búsqueda de sentido

Mientras observaba los ensayos pensé en trabajar sobre una temática para dar unidad a lo que se exploraba. Esto lo manifesté al equipo, propiciando una discusión sobre de qué trataría la obra. Se habló de que fuera algo abstracto sin referencia a alguna situación específica ni narrativa. En función de esto, propuse que la obra refiriera a las emociones desde una perspectiva instintiva más que racional.

Con la idea de trabajar sobre un tema abstracto que girara en torno a emociones, comenzamos a trabajar motivos tanto de movimiento, como sonoros y visuales que refirieran a sensaciones de tranquilidad y calma. Pero trabajar en abstracto resultó muy difícil, ya que la idea que cada miembro del equipo tenía de las emociones propuestas era diferente. No se dio una discusión para ponernos de acuerdo sobre lo que cada quien entendía, sino que sobre la marcha elaboramos nuestras propuestas, y como era de esperarse el resultado fue confuso ante la diversidad de opiniones.

3.1.1. La primera imagen: el agua y la sensación de calma

Con el riesgo de controlar la dinámica grupal, que hasta este momento se guiaba por la casualidad de la improvisación, visualicé la necesidad de definir el rumbo que debía tomar la propuesta. Así, mediante una discusión grupal vino la idea de trabajar con imágenes que nos refirieran a la sensación propuesta.

Surgió entonces una imagen del agua que representara la sensación de calma. Con esta imagen el intérprete comenzó a realizar movimientos suaves y ondulantes como el agua. A partir de ello, el equipo comenzó a trabajar con una programación audiovisual que aludía literalmente al agua, utilizando colores azules y ondas que asemejaban olas; este proceso se aplicó a la imagen del circuito cerrado y el resultado fue una imagen en tonos azules con una especie de ondas que se

modificaban de acuerdo a la cantidad de movimiento. De la misma manera, el audio refería a motivos acuosos³².

Como equipo nos entusiasamos con el resultado plástico que era interesante, sin embargo, la sensación que daba no era lo que en principio se buscaba en cuanto a fuerza intuitiva e irracional. Los motivos acuosos no daban esta fuerza, sino sólo una sensación de calma. Ante esto, pensé que la obra se iba a otro lado que no estaba en mi interés. Comunicué esta situación al equipo y en función de ello continuamos la búsqueda.



Figura 7. Fotograma, que muestra al intérprete y su imagen en circuito cerrado, procesada para dar una “imagen acuosa”, durante un ensayo de “EJ 102”. Fuente: Archivo personal del autor.

³² Esto se puede observar en el video de los ensayos previos a la obra, disponible en el anexo 3.

3.1.2. La segunda imagen como idea mística y su relación con el agua

Al cabo de algunos ensayos me di cuenta que buscaba reflejar una fuerza irracional manifestada como una oración religiosa donde el personaje pidiera o suplicara algo. En este punto me vinieron a la mente los místicos como Santa Teresa y San Juan de la Cruz y sus historias de cómo levitaban durante el acto de la oración. En el ensayo alguien comentó la creencia de que se visualizaba a estos místicos “incendiándose de fervor” durante sus experiencias en oración. Esta frase aclaró de pronto hacia donde debía encausar la búsqueda estética y comenzamos a explorar con los colores rojos que refirieran a este incendio del alma, pero dejamos las olas para que no perdiera la suavidad generada por la ondulación.

Exploramos cambiar a un sonido más agresivo que diera la sensación de escuchar del personaje gritar su demanda, pero como lo hacía en silencio debido a la figura de oración, su grito debía ser particular para que no sonara literal. Así la idea fue elaborar un tipo de sonido para que pareciera salir de su cuerpo y no de su boca. Estas ideas definieron la estética audiovisual que se implementó finalmente para la obra.

4. Tercera etapa: cómo el mensaje estructura los movimientos y su lenguaje³³

4.1. Primer movimiento

A partir de la temática de la oración, propuse hacer movimientos que refirieran a ello, el intérprete instintivamente realizó movimientos hacia arriba y luego hacia abajo como si quisiera bajar algo, sobre ello se exploraron diversas posibilidades hasta fijar movimientos de los brazos acompañados por el torso de arriba hacia abajo, que, acompañados con los procesos audiovisuales referidos, los cuales

³³ En el video “*EJ 102*” disponible en el anexo 3 de esta tesina, se puede seguir gráficamente la descripción de esta etapa.

daban, en mi opinión, la sensación de plegarias. Quedando de esta forma definido el inicio de la obra.

Este movimiento se observa desde el inicio de la obra, que comienza con la vista frontal del intérprete, quien comienza una serie de movimientos consistentes en subir los brazos sobre su cabeza y dejarlos caer flexionando a la vez su torso; estos movimientos los explora en diferentes velocidades, así como en grados y direcciones de la inclinación.

4.2. Segundo movimiento

La segunda parte es una elaboración de la primera la cual entiendo como una preparación para entrar en el estado meditativo deseado.

Esta gira en torno a la exploración sobre cómo se siente el personaje durante el estado meditativo. En este punto el personaje explora rangos y dinámicas de movimiento que refieren a la sensación, y que son expandidas por el trabajo audiovisual. Para ello se elaboró en conjunto lo audiovisual con lo kinético a través de una estimulación de lo audiovisual al movimiento del intérprete. Aquí es donde cobró sentido la interacción propuesta como elemento fundamental en el EI 2, ya que, en este diálogo de movimiento con audiovisual, el intérprete entraba en una especie de trance. Es decir, esta idea de plegaria era una idea que quería trabajar y observé que el intérprete experimentaba realmente al estar en escena.

Esta segunda sección se observa en el video de la obra, a partir del minuto 1:04 cuando el intérprete comienza a realizar movimientos ondulatorios con los brazos mientras alterna desplazamientos hacia delante y atrás, y a los lados, subiendo y bajando la intensidad (velocidad y fuerza de los movimientos) lo cual hace que el sonido cambie su composición y se distinguen ritmos más claramente. Después se observan movimientos de brazos y torso lateralmente, lo que hace que se distinga un ritmo nuevo, a partir de un efecto de *delay* la imagen comienza a “ondularse” en la dirección del movimiento realizado por el intérprete, a la vez que se acentúa el contraste de color rojo resultante del proceso de delay, al mismo tiempo se observan zonas negras que corresponden a la diferencia de velocidades del

movimiento. Dicho movimiento se alterna con desplazamientos laterales que crean una distorsión del sonido que vuelve más complejo el elemento sonoro.

4.3. Tercer movimiento

La tercera parte se planteó como una especie de “respiro”, donde el cansancio se vuelve evidente en la disminución dinámica del movimiento, llega hasta una breve pausa después de la cual el movimiento se reinicia, pero ahora con el intérprete en una posición flexionada, dando la sensación de agotamiento. Esta posición afectaba las dinámicas del sonido debido a que su índice de estabilidad ya no refería a una posición de vertical, sino que la posición era ahora inclinada, y esto como ya se dijo, afectaba al timbre del sonido.

En este punto de la obra se presenta el clímax tanto por la intensidad de lo visual que llegó a detonar en las ondulaciones una especie de tonalidades blancas, lo cual lo hace distinto a todo lo visto anteriormente; por la intensidad sonora y corporal que, en este momento, me parece, llegaron a su límite.

Este tercer momento se observa en el video de la obra a partir del minuto 2:27, cuando a partir de una pausa, para reiniciar el movimiento ahora desde una vista lateral del intérprete, donde el brazo es el que inicia la exploración y va elaborando movimientos. En esta parte de la obra se observan varias pausas que muestran al intérprete inmóvil. Cuando esto se da, el sonido es una especie de “continuo” que varía su frecuencia dependiendo de la posición en la que se realice la pausa.

4.4. Cuarto movimiento

La cuarta parte es la transformación del intérprete reflejada en una serenidad, que sin embargo dura poco en relación a las proporciones de las otras partes. Esta serenidad pasajera se refleja en una casi inmovilidad que retoma el movimiento dando la impresión de un ciclo que vuelve a comenzar.

La última parte se observa en el video de la obra a partir del minuto 3:26 y se distingue por las tomas cerradas de la cámara mostrando detalles en las diversas partes del cuerpo del intérprete, dando con esto una vista más abstracta de la imagen al no distinguir por momentos la silueta del intérprete.

IV. Análisis del estudio de caso

A partir de la descripción del proceso de construcción de la obra “*EJ 102*”, donde utilicé el concepto central de interactividad escénica multimedia, realizaré un breve análisis de dicho proceso para responder a preguntas derivadas de este concepto.

1. “*EJ 102*” como sistema de comunicación

Los elementos que he definido como características de la interactividad escénica multimedia se encuentran dentro de un sistema de comunicación previamente establecido en cuanto a la presencia de medios, disciplinas y retroalimentación de la información y que se encuentran en la obra “*EJ 102*” de la siguiente manera:

En la obra “*EJ 102*” se observan las disciplinas que aportan sus técnicas a la producción de la obra a través de elementos codificados que conforman el saber disciplinario del equipo de trabajo, como la danza a través de una serie de movimientos que realiza el participante, la música con una serie de sonidos producidos por un artista sonoro, así como las imágenes que fueron producidas por un artista visual. También se observa a la tecnología como disciplina que permitió elaborar tanto el *hardware* (dispositivos que conforman el E1 2), como el *software* (programación realizada por un experto). También podemos visualizar los medios que conforman la obra, que en este caso son audiovisuales y se conforman con imágenes y sonidos digitales que se perciben a través del video mediante el cual se presenta la obra.

Estos dos elementos (disciplinas y medios) permitieron establecer un proceso de retroalimentación a partir del ciclo que se establece entre las acciones del participante “convertidas” por el entorno en medios audiovisuales y que son percibidos por el participante como nuevos estímulos para realizar nuevos movimientos, transformando esta acción en un bucle ya explicado como un proceso interactivo.

Dicho lo anterior, el prerrequisito ideal para elaborar una obra es la construcción del entorno de trabajo que permita y promueva la interacción.

2. El papel de la retroalimentación en la construcción del tema, primera etapa del caso

A partir de las propuestas teóricas, se deriva que el tema puede ser una guía en la construcción del discurso escénico, por lo que sugiero definir un tema previo a la construcción de la obra. Sin embargo, y como se vio en la primera etapa de la creación de la obra “EJ 102”, el inicio de esta se dio sin una definición del tema, pues se caracterizó por una experimentación de combinaciones de movimientos, concretamente el de movimiento y sonido en una primera parte, y posteriormente la de movimiento e imagen.

Es importante señalar que, desde los criterios de la selección de información que se obtienen a partir de la captura de movimiento hasta la selección de combinaciones, tuvo un sustento teórico basado en los principios de Laban, los cuales ya se conocían por parte de este grupo. Es decir, existía un lenguaje común compartido por los participantes: el de movimiento en términos de Laban.

Este proceso se observa en el caso cuando se determinan tres parámetros de registro de movimiento a partir de la terminología del mencionado autor. Estas tres medidas de registro del movimiento se relacionan a su vez con tres parámetros del sonido y otros tantos visuales al interior del sistema de cómputo. Su resultado era que en la medida en que se registraba un tipo de movimiento, se afectaba un parámetro sonoro o visual. Esto muestra cómo se dio el proceso de transición de un lenguaje de movimiento a un lenguaje escénico multimedia que dará los elementos para la construcción del discurso.

Por otro lado, la descripción del caso de estudio muestra que el tema no estaba previamente especificado. ¿Cómo se pudo elaborar entonces el tema? Aquí es donde muestra su importancia la retroalimentación.

Como se mencionó en el capítulo teórico, la retroalimentación es parte sustancial del sistema cibernético de comunicación. Sin embargo, es necesario

distinguir dos momentos en que se utiliza este proceso: el primero remite al desarrollo de la elaboración de la obra, donde la retroalimentación de la información obtenida por movimientos iniciales permitió al grupo ir elaborando una serie de ideas que finalmente se concretizaron en el tema. El segundo momento de la retroalimentación se refiere al acto mismo de ejecutar la obra, donde el intérprete puede modificar sus movimientos a partir de lo que observa de la información que se está emitiendo en tiempo real.

El proceso de elaboración de la obra entonces estuvo marcado por la retroalimentación donde la información obtenida en la interacción de los lenguajes de movimiento, de sonido e imagen fue analizada para crear el tema y así formar un discurso que fue modificándose a través de la retroalimentación recibida. Este tipo de experimentación solo se pudo realizar mediante el uso del EI que entonces se convierte en una herramienta fundamental para la creación de OEM.

3. La concertación de las ideas para la construcción del tema en la segunda etapa del caso

A partir de la estrategia de selección de una triada de parámetros de movimiento, sonido e imagen, surgieron una serie de movimientos que para cada miembro del equipo significaban algo diferente. Para enfrentar esto se propuso, en un primer momento, trabajar sensaciones que pudiera dar sentido a las posibles combinaciones ya realizadas. Sin embargo, esta propuesta de sensaciones no pudo concretarse debido a que los miembros del equipo partían de diferentes creencias acerca de la relación sensación-movimiento. En efecto no se pudo llegar a un acuerdo.

En un segundo momento se propuso trabajar a partir de imágenes. En esta etapa surgieron dificultades similares debido a la falta de coincidencias en la representación de las imágenes. Cada uno de los miembros del grupo elaboraba sus imágenes bajo los parámetros de su disciplina. Nuevamente, no logramos un acuerdo.

El tercer momento se dio cuando, viendo las dificultades para llegar a un consenso, se propuso trabajar a partir de un concepto que pudiera aglutinar algunas de las imágenes y las sensaciones no exploradas. Lo que permitió “sintonizar” las diversas percepciones y concepciones del grupo.

En cada etapa mencionada en este proceso puedo dar cuenta de una intensa retroalimentación. Esto fue evidente en las transiciones de la sensación a la imagen y finalmente a la conceptualización que permitió definir el tema y llegar al concepto de “oración”.

Finalmente, y en relación al aspecto general del sistema, la retroalimentación permitió elaborar las ideas previas, lo que implica que no necesariamente hay que partir de un tema para la construcción del discurso, ya que fueron las ideas generadas de manera dialogal las que nos ayudaron a formularlo.

4. La estructuración del lenguaje escénico de la obra a partir del enfoque de Laban

A partir del tema definido conceptualmente, se desarrolló la obra con los discursos disciplinarios de cada miembro del grupo. Todos estos discursos se articularon en función de lo que sucedía en la escena con los movimientos del intérprete, constituyendo lo que se podría llamar el lenguaje escénico de “*EJ 102*”.

El lenguaje de movimiento, previamente acotado en tres elementos a partir del enfoque de Laban, permitió que la interpretación de lecturas que se obtenían del movimiento, fueran entendidas y compartidas por el equipo. Adicionalmente, la traducción de estos tres elementos a los lenguajes sonoros y visuales que manejábamos en el equipo, nos permitió establecer relaciones claras para la elaboración del discurso.

Todo lo anterior muestra que el sistema conceptual del lenguaje movimiento Laban permitió una comunicación fluida entre los miembros del equipo, por lo que dicho sistema fue otro elemento estratégico para la construcción de la obra “*EJ 102*”.

V. Reflexiones y conclusiones finales

Para finalizar esta tesina presento a continuación una serie de reflexiones que intentan recapitular lo expuesto hasta aquí y dar cuenta del segundo objetivo planteado al inicio de este trabajo, expresado mediante la pregunta:

¿Cuáles son las experiencias obtenidas en el análisis del proceso de construcción de la obra? Para responder esta pregunta es necesario recordar la utilidad del estudio de caso en cuanto a que permite comprender el proceso y así obtener una experiencia útil para la vida profesional de creador de obras escénicas multimedia.

La primera experiencia obtenida es que las obras escénicas multimedia pueden considerarse como procesos de comunicación, donde es necesario construir previamente un entorno con las características ya mencionadas: presencia de medios, disciplinas y la retroalimentación de la información en cada etapa del proceso de construcción de la obra. Ello supone que tanto el entorno como la experimentación tienen ya una parte teórica, por lo que una permanente mejora del entorno del escenario interactivo tiene que abarcar tanto la teoría como los nuevos avances tecnológicos.

La segunda experiencia se refiere a la construcción del tema, que cuando no está previamente establecido, es necesario un permanente diálogo entre los participantes acerca de los resultados de la información y su constante retroalimentación.

Puntualmente las experiencias pueden observarse en las respuestas a las preguntas específicas elaboradas en el marco teórico de esta tesina:

a. ¿Cómo influye la retroalimentación en la generación del discurso escénico?

Como se ha mencionado, la retroalimentación cumple un papel estratégico en varios momentos: en el proceso de relación entre los parámetros de movimiento, sonido e imagen; en el proceso de incorporación de ideas que den sentido al movimiento para generar el tema; finalmente, la reiteración de movimientos va generando el discurso.

b. ¿Cómo se seleccionan los entornos en el proceso de construcción de la obra?

El entorno es una condición previa a la construcción de la obra. Esto significa que el escenario interactivo es el entorno a partir del cual se trabajó la obra. Sin embargo, es necesario mencionar que, de no contar con este escenario interactivo, el creador de OEM necesitará crear previamente su propio entorno. Para ello debe tener conocimiento de la tecnología en cuanto a cómo se quiere establecer la relación entre lo real y lo virtual, ya que en función de esto es como va a enfatizar uno u otro de los elementos del entorno ya preestablecidos.

c. ¿Cómo se desarrolla el tema y en qué etapa del proceso?

El tema es un aspecto fundamental para la elaboración del discurso que es propiamente la obra. En el caso de no contar con un tema previamente establecido, es necesario recurrir a una constante retroalimentación entre los miembros del grupo de trabajo en cuanto a la discusión de la interpretación de parámetros, ideas y conceptos que son la base para elaborarlo.

La exploración de los lenguajes de los participantes permitió generar sentimientos e ideas que desembocaron en el tema.

El desarrollo del tema es propiamente el discurso, que como se ha mostrado, conlleva transmitir un mensaje estético a través del lenguaje de movimiento.

Una breve reflexión sobre mi papel como observador de segundo orden en el proceso de construcción de la obra analizada en esta tesina.

Uno de los propósitos centrales de esta tesina fue mostrar la obra analizada como un sistema, en este caso, de comunicación, ocupé la cibernética para abordar el cometido. Ahora, me parece importante reflexionar de manera breve y, con la intención de explorar el tema en posteriores investigaciones, mi papel como observador-conductor del proceso sistémico aquí expuesto; Foester (citado en Maass, M. Amozurrutia, J. Almaguer, P. González, L. Meza, M., 2012, p.30), lo llama, una cibernética de segundo orden o el estudio de “sistemas observantes”. En el ámbito de los sistemas sociales, donde también podría explicarse la obra, Luhmann (citado en Mass et al, 2012, p. 28) menciona que el observador de segundo orden no es independiente de lo que observa, más bien esta consiente de su relación y en interacción con lo observado.

Emprender un análisis de los procesos expuestos en esta investigación desde la sociocibernética, sería un proyecto aparte, sin embargo me atrevo a mencionar mi experiencia obtenida colocándome en una posición de observador del proceso, desde donde menciono la importancia que tuvo la construcción de un tema, del cual distingo dos características: la primera fue que dio sentido al proceso y diría a la obra misma, también cohesiono al equipo creativo, entiendo ahora este proceso constructivo como una estrategia grupal para definir un objeto de estudio donde se pudieran observar las preguntas que nos inquietaban. Y la segunda fue detener el proceso creativo, el cual, desde mi experiencia, puede extenderse indefinidamente.

Paralelamente observo otro proceso constructivo en la obra, que no se puede detener por la voluntad del equipo creativo, este nuevo proceso se manifiesta en la creación de nuevos significados, ahora en la mente de los espectadores que presencian la obra, esto lo entiendo en los términos de Maturana y Varela (citado en Mass et al, 2012, p. 33) como la autopoiesis del sistema, (en este caso la obra) definida “como la autoproducción de los elementos y relaciones del sistema”.

Así las diferentes interpretaciones de la obra, que pude escuchar del público, me confrontaron con mi interpretación que en su momento creí definida y estable. Dicha

confrontación la entiendo ahora como un nuevo punto de partida donde me asumo en una posición de constante cambio e incertidumbre que me enfrenta con las opiniones y creencias que en su momento tuve, permitiendo un nuevo dialogo con la obra, que al final de cuentas enriquece a ambos.

A manera de cierre de este trabajo, me parece importante señalar, a partir del análisis del caso presentado en esta tesina, una breve reflexión acerca de la utilidad del conocimiento obtenido durante el proceso, y los retos teóricos y prácticos que enfrentaré en el futuro.

Me parece que el grado de reflexividad alcanzado en este trabajo me permitirá observar de manera integral y crítica las relaciones entre la teoría, las prácticas artísticas y la tecnología en cuanto a los procesos creativos dados en las obras escénicas multimedia, tanto de mi autoría como las de mis colegas.

En cuanto a la parte teórica presentada en esta tesina, es evidente que requiere de una mayor profundidad y actualización; sin embargo, se vislumbran líneas de investigación para un análisis de mayor profundidad en cuanto a las maneras en que abordamos la creación de obras escénicas multimedia mediante la incorporación de enfoques interdisciplinarios y nuevas formas de observar, analizar e intervenir al proceso creativo.

La parte práctica que refiere al trabajo escénico con tecnologías interactivas, requiere explorar novedosas estrategias didácticas que fomenten la participación de profesionales de diversas disciplinas que se puedan constituir como equipos de trabajo. Así como para difundir el conocimiento y la práctica a través de instrumentos tecnológicos como el escenario interactivo.

El reto entonces apenas comienza...

Bibliografía.

Bateson, Birdwhistell, Goffman, Hall, Jackson, Schefflen, Sigman, Watzlawick (1990). *La nueva comunicación*. Barcelona. Ed. Kairos.

Benveniste, Emile. (1997). *Problemas de lingüística general II*. México. Ed. Siglo XXI.

Berlo, David. (1984). *El proceso de la comunicación: Introducción a la teoría y a la práctica*. México. Ed. El Ateneo.

Bertalanffy, Ludwig von.(1976). *Teoría general de los sistemas: Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México. Ed. Fondo de Cultura Económica.

Birdwhistell, Ray Lee. (1959) "Contribution of Linguistic Kinesic Studies to the Understanding of Schizophrenia". Pages 99–123 in Symposium on Schizophrenia, San Francisco, 1958, Schizophrenia: An Integrated Approach. New York. Ed. Ronald Press.

Birdwhistell, Ray Lee. (1970). *Kinesics and context : Essays on body motion communication*, Philadelphia. Ed. University of Pennsylvania Press.

Birringer, Johannes. (2008). *Performance, technology, and science*. New York. Ed. PAJ Publications.

Danessi, Marcel. (2009). *Dictionary of media and communications*. New York. Ed. M.E. Sharpe, Armonk.

Dixon, Steve. (2006). *Digital performance: a history of new media in theatre, dance, performance art, and installation*. Cambridge. Ed. MIT Press.

Duque Hoyos, Recaredo. (2006). *Disciplinarietà, Interdisciplinarietà y Transdisciplinarietà. Vínculos y límites*. Revista Semestre Económico, número 7, pp. 141-151.

Everaert-Desmendt, Nicole. (2002). *La comunicación artística: subversión de las reglas y nuevo conocimiento*. Revista Acta Poética. Vol. 22, núm. 1-2. Centro de poética, instituto de investigaciones filológicas. México. Ed. UNAM.

Fernández-Abascal, Enrique. y Cholz, Mariano. (2004). *Expresión facial de la emoción*. Madrid. Ed. UNED.

Fiske, John. (1984). *Introducción al estudio de la comunicación*. Colombia. Ed. Norma.

Jensen, Jens. F. (1998). Harris, Jonathan. (2006). *Art History : The Key Concepts*. USA. Ed. Routledge. 'Interactivity' - Tracking a New Concept in Media and Communication Studies. In P. A. Mayer (Ed.), *Computer Media and Communication*. Ed. Oxford: Oxford University Press, pp. 160-187.

Laban, Rudolf. (1978). *Danza educativa moderna*. Buenos Aires. Ed. Paidós.
----- (1950/1988). *The mastery of movement*. Plymouth, EU. Ed. Northcote house.

Laermans, Rudy. (2013). "Danza en general". En Naverán, I. & Écija, Amparo. (Eds.) *Lecturas sobre danza y coreografía*. Madrid, España. Ed. ARTEA.

Latham, Alison. (2008). *Diccionario enciclopédico de la música*. México. Ed. Fondo de Cultura Económica.

Maass, Margarita. Amozurrutia, José. Almaguer, Patricia. González, Laura. Meza, Manuel. (2012) *Sociocibernética, cibercultur@ y sociedad*. México : UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.

Martínez Carazo, Piedad C. (2006). "El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica". En *Pensamiento y Gestión*, no. 20 Ene-jun. Colombia. Ed. Universidad del Norte.

Rafaeli, Sheizaf. (1988). "Interactivity: From new media to communication". In *SAGE Annual Review of Communication Research: Advancing Communication Science*. Vol. 16, pp. Edited by Robert P. Hawkins, John M. Wiemann, and Suzanne Pingree, 110–134. Beverly Hills, CA. Ed. SAGE.

Riveiro Holgado, L. y Schinca Quereilhac, M. (1995). *Optativas: Expresión Corporal*. Madrid. Ed. Ministerio de Educación y Ciencia.

Rubidge, Sara. (2000). *Identity in Flux: A Theoretical and Choreographical Enquiry into the Identity of The Open dance Work*. PhD thesis. London. City University.

Saussure, Ferdinand. (1945). *Curso de lingüística general*. Buenos Aires. Ed. Losada.

Shannon, Claude Elwood. Weaver, Warren. (1948). "A Mathematical Theory of communication". *The Bell system technical journal*. Vol, 27 pp. 379-423, 623-656. USA. Bell Laboratories.

Van Dijk, Teun Adrianus. (1996). *Estructuras y funciones del discurso*. México. Ed. Siglo XXI.

Wiener, Norbert. (1961). *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine*. New York. Ed. MIT Press.

Yacuzzi, Enrique . (2006). "El estudio de caso como metodología de investigación: teoría, mecanismos causales, validación". *CEMA Working Papers: Serie Documentos de Trabajo*. from Universidad del CEMA, No 296, Recuperado el 22 de septiembre de 2016 de: <http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/296.pdf>

Índice de Cuadros

Cuadro 1. Principales diferencias entre el escenario interactivo 1 y escenario interactivo 2, tomando en cuenta la clasificación de tipo de sensor.

Cuadro 2. Obras creadas y presentadas por Gabriel Arteaga y tecnología utilizada.

Índice de Figuras

Fig. 1. Modelo de comunicación de Shannon. (Shannon, 1948, pp. 380,381).

Fig. 2. Esquema de retroalimentación de Bertalanffy (1976, p. 43).

Figura 3. Fotograma de la programación del *software eyesweb*, utilizada en “EJ 102”.

Figura 4. Fotograma de la programación del *software supercollider*, utilizada en “EJ 102”.

Figura 5. Fotograma de la programación del *software vvvv*, utilizada en “EJ 102”.

Figura 6. Fotograma, que muestra al intérprete y las computadoras con el *software* utilizado en “EJ 102”.

Figura 7. Fotograma, que muestra al intérprete y su imagen en circuito cerrado, procesada para dar una “imagen acuosa”, durante un ensayo de “EJ 102”.

Anexo 1. Aspectos técnicos de los escenarios Interactivos 1 y 2

a. Escenario interactivo 1

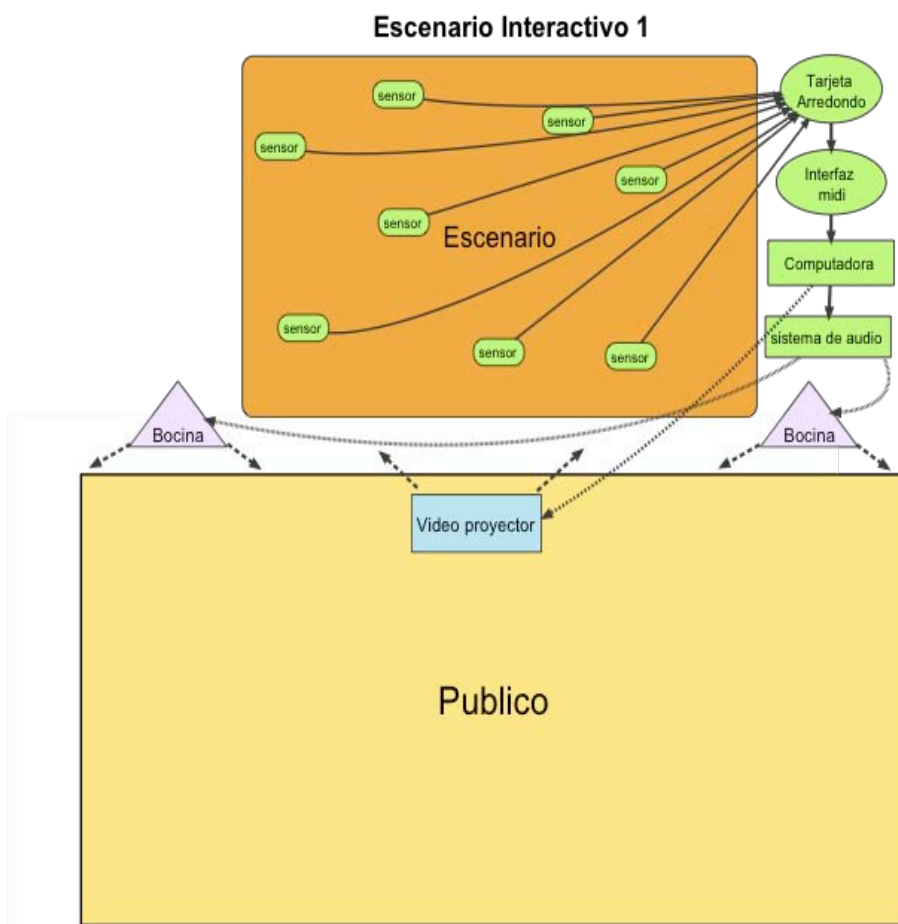


Fig. 1. Diagrama de elementos y funcionamiento del escenario Interactivo 1. (Elaboración del autor).

Como se muestra en la figura 1 en el "EI 1" se distinguen diversos elementos, por un lado, sensores encargados de la captura de información, producida por el intérprete en el escenario. Se trabajan dos tipos de sensores, los alámbricos y los inalámbricos.

Los primeros son fotosensibles y consisten en un arreglo de rayos láser de baja potencia, acoplados linealmente a sensores foto-eléctricos, conformados por una fotocelda y un circuito electrónico de tal manera que registra la incidencia o la ausencia del haz que emite el láser.

Los segundos, basados en la radiotransmisión, (comunicación inalámbrica), funcionan a través de sensores magnéticos que mandan impulsos a un receptor; los sensores inalámbricos funcionan de la siguiente manera: el sensor *red switch*, (dos laminillas sujetas en los extremos de una cápsula de cristal), integrado al vestuario del intérprete, y conectado a un radiotransmisor pequeño, (colocado en el vestuario); las laminillas del *red switch* son accionados tan solo con acercar al sensor un imán que el bailarín porta en las palmas de sus manos.

Los impulsos generados por los sensores son transmitidos al receptor, en el caso de los sensores alámbricos por medio de un cable conectado directamente a la *inteface*, en el caso de los inalámbricos su señal llega a unos receptores de radiofrecuencia que se conectan por cable a dicha *interface*, llamada tarjeta “Arredondo” en la cual se digitaliza la información proporcionada por los sensores consistente en variaciones de voltaje, estas ya digitalizadas se transmiten a una tarjeta midi que convierte la información numérica en lenguaje midi³⁴, y esta a la computadora. A partir de este punto las tareas de comunicación interactiva se dan en el interior de la computadora y están controladas principalmente por el *software MAX/MSP*³⁵, el cual se retroalimenta, previa programación, con las acciones del

³⁴Las siglas MIDI son una abreviatura de *Musical Instrument Digital Interface*. Se trata de un protocolo de comunicación que apareció en el año 1982, fecha en la que distintos fabricantes de instrumentos musicales electrónicos se pusieron de acuerdo en su implementación. Aunque originalmente se concibió como un medio para poder interconectar distintos sintetizadores, el protocolo MIDI se utiliza actualmente en una gran variedad de aplicaciones: grabación musical, cine, TV, ordenadores domésticos, presentaciones multimedia, etc. El protocolo MIDI proporciona un medio estandarizado capaz de convertir la información de una interpretación musical en datos digitales. Esta información se transmite mediante mensajes MIDI, un conjunto de instrucciones que indican al dispositivo receptor cómo debe interpretar una secuencia musical. Este dispositivo receptor es el que se encarga a su vez de generar, en tiempo real, el sonido propiamente dicho. Para más información ver <http://www.midi.org>

³⁵El *software MAX/MSP*, es un entorno de desarrollo gráfico para música y multimedia, es modular, y la mayoría de las rutinas forman parte de una biblioteca compartida. La IPA (Interfaz de Programación de Aplicaciones) permite el desarrollo de nuevas rutinas (llamadas “objetos externos”) por terceras personas, permite un diseño extensible y presenta una interfaz gráfica que representa la estructura del programa (GUI). Ambas (IPA y GUI) son presentadas

intérprete. Al mismo tiempo, en se realizan programaciones de audio y video que están conformadas por secuencias disparadas por las acciones del intérprete las cuales son registradas en los sensores descritos anteriormente. El *software MAX/MSP* se conecta a las tarjetas de audio y video de la computadora mismas que están conectadas el video proyector y el sistema de audio que emiten al público imágenes y sonidos.

b. Escenario Interactivo 2

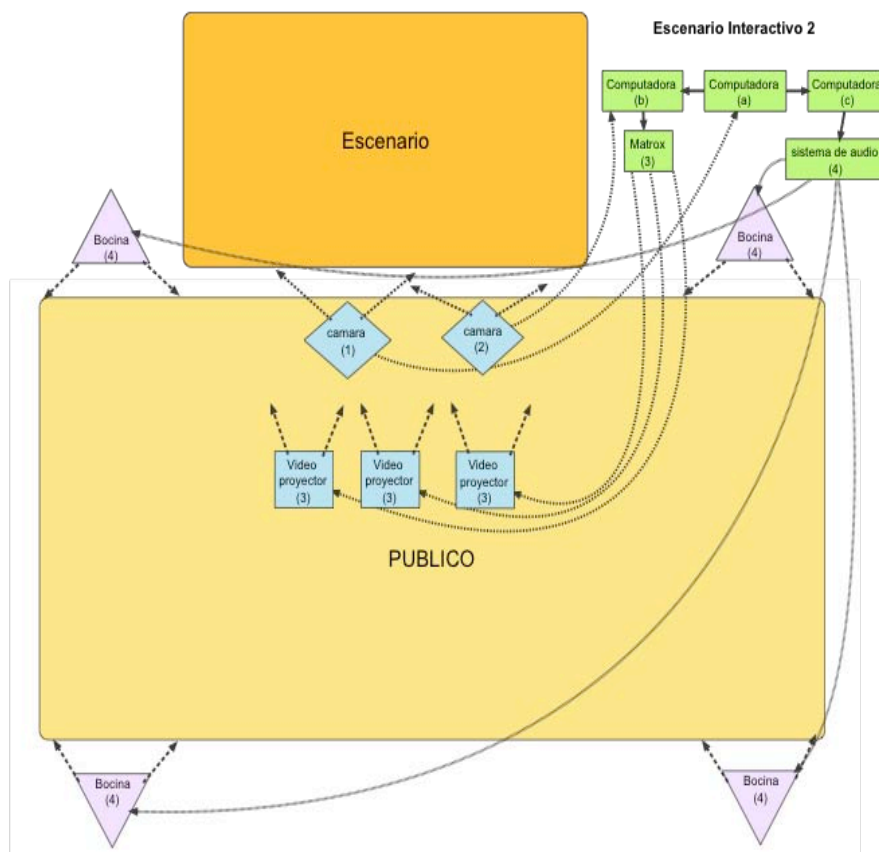


Fig. 2. Diagrama de elementos y funcionamiento del EI 2. (Elaboración del autor).

simultáneamente al usuario. Para más información ver <https://www.cycling74.com>

El funcionamiento del sistema es el siguiente: como se muestra en la figura 2, la cámara (1), se conecta a la computadora (A) encargada de realizar el análisis del movimiento a través del *software eyesweb*³⁶. Esto permite hacer un análisis de los movimientos del intérprete y a partir de este análisis se obtienen tres calidades cinemáticas que son cantidad de movimiento³⁷, índice de contracción³⁸ e índice de estabilidad³⁹, que se representan cada una mediante tres gráficas distintas. Estas gráficas registradas en la computadora (A) permiten lecturas graduales de los mencionados parámetros, que serán enviados a las computadoras (B) y (C).

La computadora (B) encargada de realizar los procesos visuales, está conectada a la cámara (2), la cual realiza un circuito cerrado sobre lo que sucede en el escenario, dicha computadora procesa la información que recibe de la cámara y reelabora la imagen obtenida del circuito cerrado con las variables recibidas por la computadora (A); este proceso es realizado en tiempo real mediante el *software*

³⁶*Eyesweb* es una plataforma abierta para el diseño y desarrollo de sistemas e *interfaces* multimodales en tiempo real. Soporta una gran cantidad de dispositivos de entrada, incluyendo sistemas de captura de movimiento, varios tipos de cámaras de vídeo profesional, *interfaces* de juego, entrada de audio multicanal, entradas analógicas. Las salidas que soporta incluyen audio multicanal, video, dispositivos analógicos y plataformas robóticas. Incluye una serie de bibliotecas de *software*, como el análisis del gesto expresivo no verbal y las señales de análisis no verbal. El entorno de desarrollo compatible con el proceso de diseño de sistemas interactivos multimodales, permite a los usuarios crear sistemas por medio de un lenguaje de programación visual, que presenta algunas analogías con la música, utilizan lenguajes inspirados a los sintetizadores analógicos o sistemas de *software* como *Simulink*. (Información obtenida de http://www.infomus.org/eyesweb_ita.php).

³⁷Este parámetro obtenido del análisis realizado por *software eyesweb*, refiere a que tanto y a que velocidad se desplaza el intérprete con respecto al movimiento que analizado previamente. Este análisis, se realiza en relación a los píxeles que cambian cuadro por cuadro, del video analizado.

³⁸ El índice de contracción, propuesto en el *software "eyesweb"*, es una medida de que tan extendida o contraída se encuentra la figura del bailarín.

³⁹ Este parámetro propuesto en el *software "eyesweb"* se refiere a la posición equilibrada, alineada o desalineada manifestada por medio de puntos centroides que están calculados encima de la figura del bailarín. Sus puntos centroides forman una especie de jerarquía anatómica basada en las articulaciones más importantes del cuerpo: cuello, hombros, codos, manos, pelvis, rodillas y pie.

vvvv⁴⁰; el resultado del proceso se proyecta en el escenario como video a través del sistema de proyección (3).

La computadora (C), está encargada de hacer procesos sonoros a través de un *patch*⁴¹ realizado con el *software* especializado en la creación y proceso de audio llamado *supercollider*⁴² el “*patch*” diseñado para que funcione a partir de las variables que le envía la computadora (A), de manera que en tiempo real todos los movimientos del intérprete, modifican el *patch*, que elabora y procesa los sonidos. El resultado sonoro se presenta al público a través de un sistema de audio (4).

⁴⁰vvvv es un entorno de programación visual / textual híbrido para el desarrollo y la creación de prototipos. Está diseñado para facilitar el manejo de entornos multimedia de gran tamaño con *interfaces* físicas, gráficos en movimiento en tiempo real, audio y video en vivo, que pueden interactuar con muchos usuarios al mismo tiempo. Más información en: www.vvvv.org

⁴¹Se le conoce, dentro del medio de los programadores, a una rutina de *software* que tiene por objeto realizar tareas específicas.

⁴²*Supercollider* es un ambiente y lenguaje de programación para síntesis de audio en tiempo real y composición algorítmica. Es un lenguaje OOP (*object-oriented-programming*) que funciona como cliente de una red con un servidor con la más reciente tecnología de síntesis de sonido en tiempo real. Más información en <http://www.supercollider.sourceforge.net>

Anexo 2

Estado del arte

Grupos que utilizan distintos tipos de tecnología en cuanto a la forma de obtener información del intérprete, misma que retroalimentará sus propuestas escénicas.

Tecnología interna

El grupo más representativo de este tipo de tecnología es Troikaranch. (1989, <http://www.troikaranch.org/company.html>). Esta compañía enfatiza la medición orgánica al crear un sistema llamado MidiDancer, que es un sistema de sensores de movimiento inalámbrico en contacto con el cuerpo del intérprete para medir la flexión de hasta ocho articulaciones en el cuerpo para luego transmitir la posición de cada una a una computadora. Una vez interpretada por el *software* se ejecuta la información en la computadora, que controla a otras computadoras orientadas a medios digitales (incluyendo archivos de vídeo o audio, iluminación teatral, robótico de la escenografía o cualquier otra serie de dispositivos).

Troika Ranch es una agrupación en colaboración de la coreógrafa Dawn Stoppiello y el compositor/artista Mark Coniglio. En 1989 Coniglio, un autodidacta programador de computadoras, diseñó un traje sensorial inalámbrico para Stoppiello, llamado MidiDancer. En 1990 se formalizó su relación de trabajo por la fundación Troika Ranch, una compañía teatral de danza basada en sistemas digitales que se centra en la creación, la educación y la innovación en la *performance* teatral. Ellos han desarrollado el *software* y el *hardware* específicamente para artistas.

Este grupo creó además un dispositivo a partir del deseo de ampliar el vocabulario del intérprete al permitirle tener el control visual y sonoro, elementos que no suelen estar bajo su control. Con lo que se enriquecen las obras con una relación directa entre el movimiento y los medios de comunicación.

b. Tecnología externa

La captura de movimiento "*Motion capture*" que utiliza el grupo k-danse (1992, <http://www.k-danse.net/>) es la tecnología más moderna, costosa y sofisticada. Esta tecnología se utilizó primeramente en los estudios de cine para dar un movimiento más humano a las películas de animación. Este sistema funciona con una serie de marcas que se colocan sobre las articulaciones del cuerpo de los bailarines, donde la posición y la trayectoria de estas marcas se registran por una serie de cámaras de vídeo. Los datos generados por el movimiento de las marcas son enviados a un *software*, que se ocupa de la generación de imágenes y la manipulación de otros medios de comunicación. La forma y la velocidad de la vía se analizan en el sentido de la "calidad" del movimiento de los bailarines: fuerte, suave, arriba, abajo, lento, rápido, simple, complejo, etc. La intensidad relativa de cada una de estas categorías puede influir en el timbre de la música, el color de la imagen, y otros parámetros, por lo que el sentimiento de los medios de comunicación refleja la calidad de la circulación. Los *softwares* más utilizados por este grupo son "Isadora", "Eyes Web", "EyeCon" y "Jitter".

Otra forma de medición externa se da a partir del audio. El proyecto "Reverso" (2001, <http://www.reverso.org/>) utiliza la voz humana que se captura a través de un micrófono que mide variaciones de voltaje e ingresa la información a la computadora, en donde son convertidos en una serie de parámetros (intensidad altura y timbre), los cuales a través del *software* son manipulados para realizar las diferentes operaciones requeridas a los aparatos de salida.

"Reverso" propone una danza interactiva, con sistemas electro acústico, vídeo y arquitectura virtual generativa. Basa su propuesta principalmente en el uso de sistemas de medición externa en el que el bailarín es la imagen captada por una cámara de vídeo y analizados en tiempo real a la producción y procesamiento de sonido, vídeo e imagen en 3D. La voz de la bailarina se captura a través de un micrófono inalámbrico y es procesado junto con otras fuentes de audio, vídeo y de imagen en 3D. La generación de asociaciones entre el movimiento y el sonido de la bailarina crea una imagen de video que genera una síntesis donde los cambios en la

forma, el color, la textura y la densidad se integran con *videoclips* grabados previamente. Con todo ello, se presenta un complejo conjunto formado por el bailarín, el espacio interactivo, la cámara de video (que funciona como un sensor de luz), el *software* y el *hardware*, las diferentes *interfaces* y la proyección de video, amplificadores de sonido. Hay por lo menos 2 niveles de interactividad, que es la inmediata controlada por el bailarín y el nivel estructural controlado en las computadoras.

c. Tecnología mixta

Los grupos que mezclan tecnologías externas e internas son varios y muy importantes, por lo que se presentan sus principales características.

Primero se encuentra “Palindrome” (1982, <http://www.palindrome.de/>). Ellos trabajan con la captura de movimiento, así como los bio-sensores. Esta compañía es conocida por sus piezas “interactivas” donde la música, la puesta en escena, la iluminación o determinadas proyecciones, son controladas por los movimientos de los bailarines.

El *software* utilizado por este grupo es “MAX/MSP” y además desarrollaron el *software* denominado *eyecon*.

En relación con el estilo, la compañía tiene influencias de Merce Cunningham, Frey Faust, Yvonne Rainer, Sol LeWitt, Charlie Moulton, Trisha Brown y de la danza clásica, utilizan como premisas de su trabajo la respiración, el peso de la cabeza, música electroacústica y conceptual. Su interés acerca de los sensores y la tecnología de escena data de principios de los 70, cuando construyeron dispositivos electrónicos para producir sonidos que respondieran a los movimientos.

El segundo Grupo es Konditionpluriel (2000, <http://www.konditionpluriel.org/>), compañía canadiense que produce *performances* en galerías y espacios públicos, museos y teatros. Su labor es plural y se basa en procesos de investigación y desarrollo, en donde el principal tema de la experimentación es la manipulación interactiva de los medios de comunicación basados en sistemas de medición tanto externos como fisiológicos.

En cuanto a los externos su práctica experimental se centra en la simulación y construcción de espacios para actualizar la presencia del artista-intérprete o ejecutante como la del espectador. Su trabajo con los sistemas fisiológicos se da mediante un proceso abierto, a través de una dinámica de reciprocidad, sus estrategias de circulación se desarrollan de acuerdo a los procesos digitales y estos se desarrollan de acuerdo con el funcionamiento del cuerpo.

En términos de lenguaje corporal y gestual, el proceso atraviesa por la acción en bruto a diferentes estados, lo que sugiere una multiplicidad de los intentos de reorganización del cuerpo, metamorfosis y adaptación a las situaciones de limitación. La forma en que el cuerpo se pone en perspectiva y su relación con la arquitectura virtual son factores clave en la definición del carácter y la espacialidad de la labor de la compañía.

El tercer grupo es *Openendedgroup* (1995, www.openendedgroup.com) Esta compañía con sede en Nueva York es una agrupación de tres artistas digitales dedicados a la experimentación y creación de y con sistemas interactivos, utilizan los sistemas de medición en varias disciplinas artísticas, caben destacar sus trabajos con el sistema *motion capture*, un sofisticado sensor de video que actúa sobre una serie de marcas reflejantes ubicadas en el traje que portan los intérpretes. Sobresalen las colaboraciones con las compañías de danza contemporánea de mayor prestigio a nivel mundial como, Merce Cunningham, Dance company, Bill T. Jones Dance company y Trisha Brown Dance company.

Anexo 3

Se adjunta a esta tesina un DVD con los video-demos citados.

Anexo 4

Documentacion de la programación realizada para la obra “EJ 102”

A continuación, se presenta el código realizado en el *software super collider* utilizado para el audio de la obra “EJ 102”:

```
//se abre con clientToOSC

// se define el synthdef

(
SynthDef(\bpf1, {lfreq = 21, rq = 0.1, amp= 0.33|
  var sig, env, freqQ;
  freqQ = SinOsc.ar(3,0,10,400);
  sig = SinOsc.ar([freqQ, freqQ*1.01] * 2**([7,11]/12), 0,
0.5).wrap2(Lag.kr(rq,1));
  sig = sig * LFPulse.kr([freq, freq*1.02], [0,0.5], 0.5);
  //sig = Pan2.ar(sig, LFNoise0.kr(3));
  Out.ar(0, sig * amp)
  }).send(s)
);

~synthBPF1 = Synth(\bpf1) //se prende
~synthBPF1.free

( //Recibe OSC
p = OSCresponder(nil, '/qty_motion', { lt, r, msg|
  msg.postln;
  v = msg[1]/1.0;
```

```

~synthBPF1.set(\amp, v.linlin(0.01, 1, -15, 20).dbamp);

}).add;

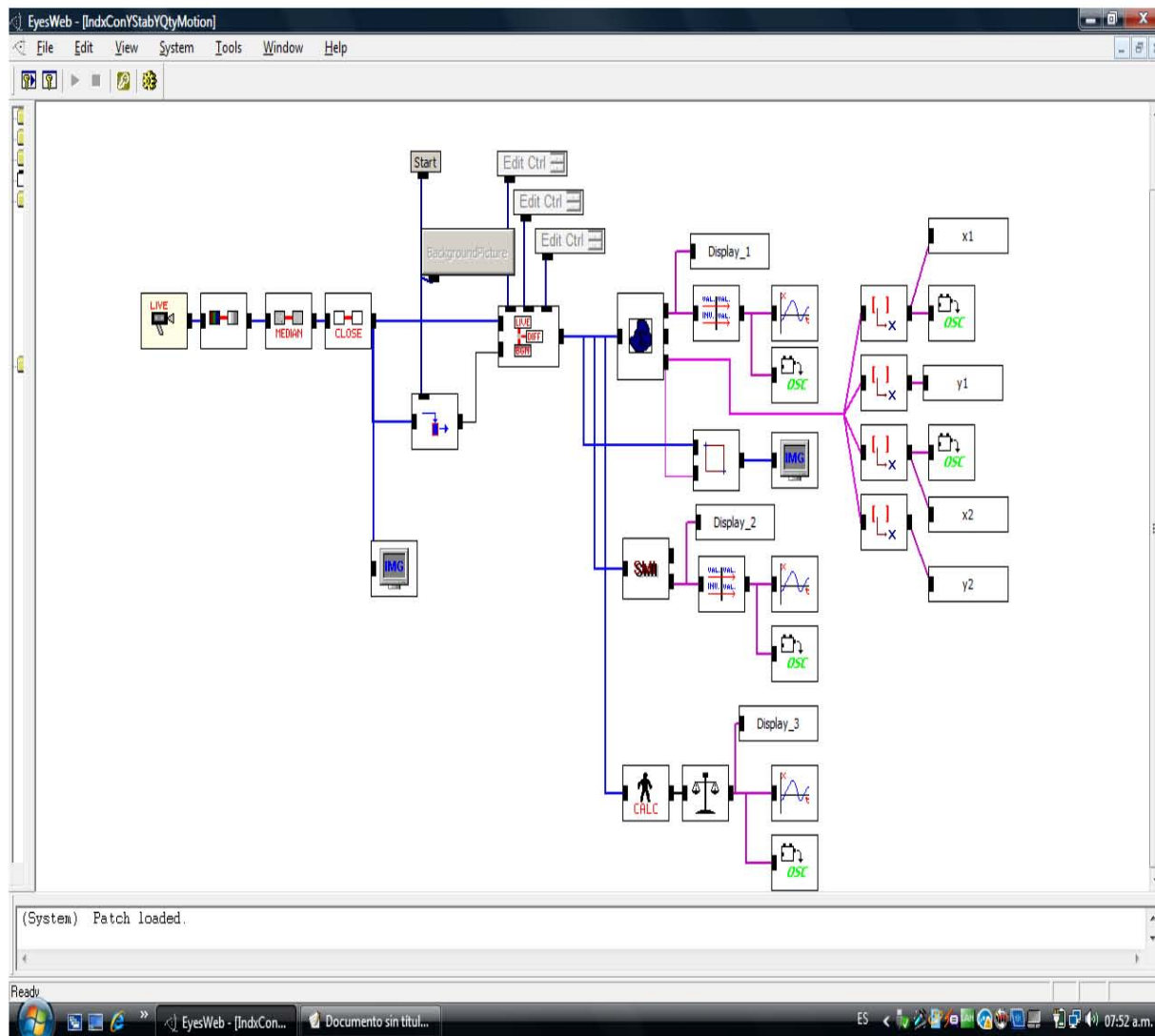
q = OSCresponder(nil, '/stability_idx', { lt, r, msg|
  //msg.postln;
  v = msg[1]/1.0;
  ~synthBPF1.set(\rq, v.linexp(0.01, 2.5, 1,0.1));
}).add;

w = OSCresponder(nil, '/contract_idx', { lt, r, msg|
  msg.postln;
  v = msg[1]/1.0;
  ~synthBPF1.set(\freq, v.linexp(0.01, 1.0, 200, 21));
}).add;
)

(//apaga todo
  ~synthBPF1.free;
  p.remove;
  q.remove;
  w.remove;
)

```

A continuación se presenta una imagen de la programación realizada en el software eyes web utilizado para la “captura de movimiento” de la obra “EJ 102”:



A continuación se presenta una imagen de la programación realizada en el software vvvv utilizado para el procesamiento visual de la obra “EJ 102”:

