Universidad de Buenos Aires
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo
F.A.D.U.

Posgrado
Maestría en
Diseño Interactivo

Defensa de Tesis

TEMA: Luz en Movimiento: Dispositivo interactivo performático que genera imágenes fotográficas a través del sensado del desplazamiento de dos bailarines.
Alumno/a: Henry Yecid Murillo Quiroga
Director de tesis: Dr. Paz Tornero

Co-Director de tesis: Dr. Alejandra Ceriani
Tutor de tesis: Alejandro Brianza

Buenos Aires, 19 de Junio de 2025

LUZ EN MOVIMIENTO Interactividad+Danza+Fotografía

Diseño interactivo y Dinámico

Resumen

Luz en Movimiento es un proyecto que busca aplicar las herramientas que brindan el diseño interactivo, la fotografía y las nuevas tecnologías para desarrollar un dispositivo interactivo performático. Este dispositivo genera imágenes fotográficas a través del sensado del movimiento de dos bailarines en un performance de danza. Además, se realiza una investigación de la escena local para conocer las investigaciones previas y los usos de tecnologías aplicadas con el fin de innovar en los performances interactivos de danza en la ciudad de Buenos Aires. Luz en Movimiento implementa un enfoque interdisciplinario que integra la tecnología, el movimiento, el arte y el cuerpo humano para encontrar nuevos lenguajes que enriquezcan y brinden nuevas posibilidades de interacción a los performances de danza interactiva.

Abstract

Luz en Movimiento is a project that seeks to apply the tools provided by interactive design, photography, and new technologies to develop an interactive performative device. This device generates photographic images through the sensing of the movement of two dancers in a dance performance. Additionally, research is conducted on the local scene to understand previous investigations and the uses of applied technologies in order to innovate in interactive dance performances in the city of Buenos Aires. Luz en Movimiento implements an interdisciplinary approach that integrates technology, movement, art, and the human body to find new languages that enrich and provide new possibilities of interaction to interactive dance performances.

Agradecimientos

Agradezco profundamente al Ingeniero Juan Camilo Estévez por su valiosa ayuda y contribuciones imprescindibles a este proyecto.

Agradezco sinceramente a mi directora Paz Tornero y mi codirectora Alejandra Ceriani por su orientación y apoyo durante este trabajo. Su guía fue fundamental para alcanzar este logro académico.

Índice General

Índice General 4
1. Introducción 6
1.1. Delimitación y Especificaciones del Problema. 9
1.1 Objetivos de Investigación y Trabajo. 10
1.2.1 Objetivo General. 10
1.2.2 Objetivos Específicos. 10
2. Estado Actual de la Cuestión 11
2.1 Diseño Interactivo en la Danza 11
2.2 Fotografía Interactiva 16
2.3 Entornos Actuales 18
2.4 Resumen de Antecedentes Relevantes 19
2.4.1 Panorama Internacional 19
2.1.2 Panorama Nacional. 26
3. Desarrollo del Trabajo Final 30
3.1. Fundamentación y Marco Teórico. 30
3.1.1 Conexiones Creativas: Diseño Interactivo en el Arte del Movimiento 31
3.1.2 Sensores y Performance: Hacia una Nueva Estética Interactiva 32
3.1.3 De la Caja Oscura al Performance: La Transformación del movimiento a Través de la Fotografía 34
3.1.4 Cuerpos en Sintonía: La Simbiosis entre Danza, Performance y Tecnología Interactiva. 39
3.1.5 Arte y Comunicación: Explorando la Bidireccionalidad en la Performance. 45
3.1.6 Generando Ideas para el Performance: Explorando la Libertad como Narrativa. 47
3.2 Propuesta Metodológica e Instrumental. 48
3.3 Importancia y Transferibilidad de los Resultados. 52
4. Análisis del Proceso de Diseño y del Resultado de la Intervención. 53
4.1 Análisis de los Resultados de la Entrevista Semiestructura con Cuestionario 53
4.2 Análisis de los Resultados de la Encuesta Semiestructura con Cuestionario 55
4.3 Exploración del Diseño del Dispositivo: Una Aproximación Tecnológica. 59
4.3.1 Acelerómetro. 60
4.3.2 Piel Robótica. 61

4.3.3 Sensor de Fuerza FlexiForce. 61
4.3.4 Micro-Componente Arduino. 61
4.4 Exploración del Diseño del Dispositivo: Análisis del Primer Prototipo 61
4.5 Diseño del Dispositivo Interactivo: Componentes Finales (Hardware) 64
4.6 Diseño del Dispositivo Interactivo: Comunicación interna (Software) 65
4.6.1 Información Obtenida de las Smartbands 65
4.6.2 Funciones Necesarias en DigiCamControl. 66
4.6.3 El lenguaje Perfecto: Python 67
4.6.4 El Pilar Central: Automatización de Procesos Roboticos [RPA] 69
4.7 Diseño del Dispositivo Interactivo:Pruebas de Conexiones de Componentes. 72
4.7 Materiales. 74
4.8 Descripción General del Dispositivo Interactivo Luz en Movimiento. 75
4.9 Diseño de Escenografía: Prototipo de Montaje del Performance. 76
5. Conclusiones 80
6. Bibliografía 83
7. Anexos. 88
7.1 Anexo 1. Entrevista con Cuestionario. 88
7.2 Anexo 2. Entrevista Liliana Tasso 89
7.3 Anexo 3. Entrevista Gabriela Baldoni 90
7.4 Anexo 4. Entrevista Aníbal Néstor Zorrilla 91
7.5 Anexo 5. Encuestas 92

1. Introducción

Mi formación e intereses siempre se enfocaron en tres ramas que se han ido convirtiendo en mis pilares profesionales: El diseño, la fotografía y la danza, en las que llevo alrededor de 20 años de experiencia y profesionalización. Por esta razón, decidí realizar la maestría en diseño interactivo con el fin de encontrar un punto de convergencia entre estas áreas. Así, nace el proyecto *Luz en Movimiento*, cuyo objetivo de desarrollar un dispositivo interactivo como una nueva forma de interacción en la escena de los performances interactivos de danza en la ciudad de Buenos Aires.

Las herramientas que ofrece el diseño interactivo han sido aplicadas al campo de la danza en diferentes investigaciones desde la década de 1960. Uno de los referentes más importantes en donde se aplicó sistemas interactivos al movimiento fue el proyecto Very Nervous System del artista canadiense David Rokeby (1982). En este dispositivo, a través de movimientos corporales se podía generar música, lo que lo convirtió en un ícono fundamental y base de muchas investigaciones actuales (Rokeby, 1996). Estas indagaciones han ido evolucionando a medida que las nuevas tecnologías. En la actualidad, se trabaja con inteligencia artificial [IA] como en el caso del proyecto Disklavier, un sistema que reproduce una amplia gama de sonidos, creada por la empresa japonesa Yamaha. Este sistema fue empleado en el diseño del performance Mai Hi Ten You (2017), un trabajo interdisciplinario entre ingenieros y un

bailarín que, a partir del uso de IA, logran que se controle un piano por medio de la danza (Yamaha, 2018).

En Argentina, algunos sistemas interactivos comenzaron a utilizarse desde la década de 1990. En las ciudades de La Plata y Buenos Aires [BsAs] se concentran una serie de instituciones, grupos e investigadores que realizan diferentes investigaciones aplicando nuevas tecnologías e interactividad a las artes escénicas. Entre ellos se encuentran: SPEAK un laboratorio de investigación y creación multimedial integrado por Fabricio Costa, Fabian Kesler y Alejandra Ceriani. En 1963, el Instituto Torcuato Di Tella da apertura a dos sedes, el Centro de Experimentación Audiovisual [CEA], dirigido por Roberto Villanueva, y el Centro de Artes Visuales [CAV], comandado por Jorge Romero Brest, con la misión de promover el estudio y la investigación de alto nivel, de modo de modernizar la producción artística y cultural. El Centro Hipermediático Experimental Latinoamericano [cheLA], un centro de experimentación y producción artística enfocado en las temáticas, cultura, tecnología y comunidad. El equipo de Investigación en Tecnología Aplicada a la Danza [InTAD], conformado por investigadores, docentes y graduados de la Universidad Nacional de las Artes en la ciudad de BsAs, quienes a través del software Isadora[1], diseñan y desarrollan diferentes proyectos interactivos para la escena. Este sistema también es implementado por TeknéInteractivo dirigido por Analía Cannoe y Gabriela Baldoni. Actualmente, estos son los mecanismos más usados en la mayoría de performances

[1] Isadora diseñado por Mark Coniglio es un entorno de programación gráfica que permite la manipulación en tiempo real de vídeo digital. https://troikatronix.com/ “Recuperado en febrero del 2023”

de danza interactiva en la ciudad de Buenos Aires. Por esta razón, el objetivo de Luz en Movimiento es investigar, crear y desarrollar un dispositivo que abra nuevas posibilidades, explorando un modo de interacción y sensado diferente para implementar en performances de danza interactiva en la ciudad de BsAs.

Como Luz en Movimiento es un proyecto interdisciplinar, otro eje importante a desarrollar es la integración de la fotografía, siendo el ingrediente central de la narrativa del performance a producir. Una de las fuentes de inspiración para la realización del performance son los pensamientos de Vilem Flusser (1990) en su libro *Hacia una filosofía de la fotografía*:

“Analizar las posibilidades de la libertad en un mundo dominado por los aparatos. (...) La tarea de una filosofía de la fotografía consiste en cuestionar a los fotógrafos respecto a su libertad, e investigar su búsqueda de la libertad.” (p. 38)

Este proyecto analiza la falta de libertad dentro del proceso de fotografiar, buscando una forma más autónoma y menos dependiente de las configuraciones preestablecidas en los diferentes aparatos fotográficos. Luz en Movimiento indaga en estos pensamientos para producir un sistema en donde la interactividad sea esa dupla infaltable, donde esa interacción humano-humano/máquina sea un ciclo interactivo y logre transgredir ese proceso de crear imágenes. Este sistema generará fotografías de manera más libre, ofreciendo resultados innovadores y nuevas propuestas interactivas en la escena de los performances de danza interactiva en Buenos Aires.

1.1. Delimitación y Especificaciones del Problema.

Si bien la interdisciplinariedad en las nuevas corrientes del diseño interactivo ha comenzado a aplicarse en diferentes espacios de investigación y creación escénica en la Ciudad de Buenos Aires, se observa una tendencia significativa al uso de herramientas como Kinect. Estas herramientas son prácticas y permiten su implementación de manera sencilla en investigaciones que relacionan cuerpo, danza e interactividad. Sin embargo, existen muchas otras tecnologías que podrían ofrecer resultados diferentes y más innovadores.

La presente investigación se circunscribe al periodo comprendido entre los años 2010 y 2020, ya que este intervalo temporal representa una etapa clave en la consolidación y exploración de tecnologías interactivas aplicadas a las artes escénicas en Buenos Aires. Durante este periodo, el diseño interactivo, la fotografía y las tecnologías de captura de movimiento evolucionaron significativamente, permitiendo nuevas posibilidades para el desarrollo de performances de danza interactiva.

En este contexto interdisciplinario, surge la pregunta: ¿Cómo lograr una nueva forma de interactividad en un performance de danza implementando el diseño interactivo, la fotografía y las tecnologías actuales?

1.1 Objetivos de Investigación y Trabajo.

1.2.1 Objetivo General.

La convergencia del diseño interactivo, la fotografía y las nuevas tecnologías permite introducir nuevas formas en performances de danza interactiva en la ciudad de Buenos Aires mediante el desarrollo de un dispositivo interactivo.

1.2.2 Objetivos Específicos.

- Explorar y seleccionar tecnologías de sensado y captura de movimiento aplicadas a la danza, que faciliten la construcción de un dispositivo interactivo con capacidades de respuesta en tiempo real.
- Analizar el contexto de la danza interactiva en Buenos Aires hasta el año 2020, identificando prácticas y necesidades en la integración de tecnología y movimiento para la creación de nuevas formas performáticas.
- Diseñar y construir el prototipo del dispositivo que permita a los bailarines generar, a través de sus movimientos, configuraciones fotográficas únicas, integrando la danza y la tecnología de manera fluida y participativa.

2. Estado Actual de la Cuestión

2.1 Diseño Interactivo en la Danza

El uso de las tecnologías análogas, no digitales, en la danza datan desde muchas décadas atrás, como una manera de brindar una solución a las limitaciones existentes en esos tiempos para el desarrollo del movimiento en escena. Como lo menciona Ludmila Martínez Pimentel (2008) en su escrito *La Coreografía Digital Interactiva*:

> "(…) La introducción de los zapatos de punta en 1832 en el ballet *La Sílfide* O como los artefactos creados por Loie Fuller a finales del siglo XIX para multiplicar su cuerpo en múltiples imágenes a través de espejos, o incluso transformándolo en formas animadas de flores, orquídeas y serpentinas, a través de los efectos lumínicos y trajes especiales, que creó y patentó." (p. 2).

A partir de los años 50, una nueva generación de artistas comenzó a explorar sistemas electrónicos como sensores y células fotoeléctricas. Claudia Giannetti (2003) identifica a creadores como Nicolas Schöffer, Nam June Paik y Gustav Metzger como pioneros en la integración de tecnología en las artes visuales y escénicas. Ese empleo de herramientas ha evolucionado con las nuevas tecnologías digitales, tanto así que se ha ampliado en diferentes sectores profesionales y artísticos. Uno de los primeros proyectos y uno de los más influyentes e importantes en la historia de los sistemas

interactivos aplicados a la danza, fue indudablemente Very Nervous System[2] del artista canadiense David Rokeby (1982), a través de movimientos corporales se podía generar música. En este proyecto, Rokeby usó cámaras de video, procesadores de imágenes, computadoras, sintetizadores y un sistema de sonido para crear un espacio en el que los movimientos del cuerpo generaban sonido y/o música. Rokeby logró con este proyecto romper los prejuicios que se tenían acerca de las computadoras en esa época. David Rokeby (1988) describe de la siguiente manera:

> "Debido a que la computadora es puramente lógica, el lenguaje de interacción debe esforzarse por ser intuitivo. Debido a que la computadora lo saca de su cuerpo, el cuerpo debe estar fuertemente comprometido (...) Debido a que la computadora es objetiva y desinteresada, la experiencia debe ser íntima."(p,2)

Uno de sus principales objetivos de estudio fue el movimiento corporal, se enfocó en que este fuese intuitivo y que estos movimientos se pudieran sensar, de una manera clara, para que el computador desde su algoritmo, ayudado de las diferentes cámaras, reconociera los más mínimos movimientos para traducirlos a música.

En este tipo de investigaciones, donde se entrelaza el lenguaje de programación, con el corporal, el movimiento se transforma en ese canal conductor, convirtiéndose en un factor importante para diferentes proyectos. Como lo menciona el coreógrafo, investigador y profesor Johannes Birringer (2004) "Hasta cierto punto, el movimiento se ha convertido en parte del lenguaje de programación, diseño, animación y edición de películas." (p. 88).

[2] https://vimeo.com/8120954 "Recuperado en agosto del 2020"

Birringer (2004) también nos hace reflexionar acerca de todos esos entornos interactivos y generativos que nacen a través del movimiento, porque en ese preciso instante, donde empezaron a emerger todo este tipo de investigaciones, se abrieron millones de nuevas posibilidades como instalaciones de vídeo interactivas, arquitecturas de vida artificial, espacios compartidos 3D, telerobótica y arte telepresencial/telemático. Como también en el campo de la danza, permitiendo a grupos de investigadores multidisciplinarios, entrelazar diferentes conocimientos de tecnología, computación, sistemas, actuación, performance, lenguajes corporales y de programación (p. 90).

En esas construcciones del diseño interactivo aplicado a la danza o performance de movimiento podemos encontrar parámetros, mapeo, navegación, sistemas de seguimiento, Interfaz Digital de Instrumentos Musicales [MIDI], algoritmos genéticos, módulos y parches basados en lenguajes de programación específicos como MAX/MSP, Pure Data, OpenPTrack, ISADORA etc. Hoy en día se desarrollan muchos más sistemas y otros lenguajes de programación que brindan un nuevo panorama y formas de procesamiento, que abren un abanico infinito de posibilidades en el diseño de interacción e investigaciones relacionadas con el movimiento.

Los sistemas interactivos más relevantes para esta tesis son los que están compuestos por sensores inalámbricos para detectar el espacio corporal, con los que se obtiene información de una manera muy precisa y con una tasa de muestreo óptima.

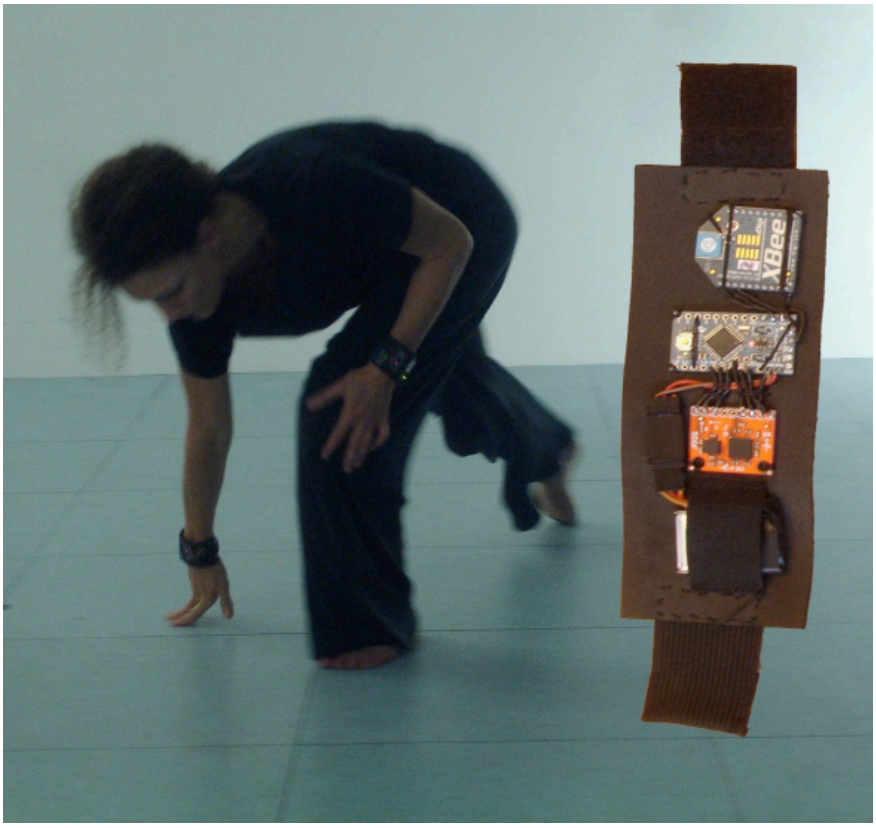


Figura 1. Bailarín con pulseras de sensores inalámbricos. Se insertó detalles de una pulsera con la batería LiPo, sensor 5DOF, Arduino Mini Pro, módulo Xbee. (Schacher, 2010).

Como por ejemplo, la pulsera que se puede ver en la Figura 1 construida con componentes electrónicos que constan de tres ejes, un acelerómetro, un giroscopio de tres ejes, una placa de microcontrolador a pequeña escala, un transmisor inalámbrico XBee de bajo voltaje y una pequeña batería de polímero de litio recargable. Estos están montados en una banda flexible y se pueden unir a las extremidades usando correas de velcro. Son ideales para detectar la actitud en el espacio en reposo y la energía de aceleración y rotación gastada en la extremidad durante el movimiento (Schacher, 2010).

En el vasto campo del diseño interactivo aplicado a las artes del movimiento, surge la pregunta sobre el papel de la fotografía en estas investigaciones. Para abordar esta interrogante, podemos referirnos a la cineasta Allegra Fuller Snyder, pionera en estudios de video danza en la década de los 60. Snyder, considerada precursora de diversas corrientes en este campo, sostiene que la cámara y la edición ofrecen nuevas formas de experimentar el espacio, las dimensiones, la profundidad, el tempo y el movimiento. Según sus investigaciones, estos elementos aportan una sensación cenestésica única que redefine la percepción del espectador (Snyder, 1965, p.36).

Un proyecto digno de mención es Corpo Aberto de la artista y académica brasileña Ivani Santana,[3] quien realizó un performance colocando cámaras en diferentes partes de su cuerpo. Esto con el fin de ir cambiando continuamente su conciencia y la conciencia del público entre sus gestos físicos y sus trayectorias de movimiento como-cámara-ojos. Estas imágenes obtenidas eran proyectadas sobresaliendo los contornos y sombras de su cuerpo.

En una obra, el performance se convierte más que en una simple pieza en la escena, es una pieza fundamental, un sistema generativo en medio de la performance. Como no lo menciona Birringer (2004) “Pero los bailarines también se convierten en 'sensores', adaptándose a una nueva conciencia espacial de un espacio o ‘sistema operativo’ mejorado digitalmente que desencadena respuestas y comentarios.” (p. 91).

[3] http://poeticastecnologicas.com.br/ivanisantana/ “Recuperado en junio del 2020”

Este tipo de herramientas representan un gran avance en la interacción entre cuerpo y tecnología, ampliando las posibilidades creativas en las artes del movimiento.

2.2 Fotografía Interactiva

Si bien la imagen en movimiento suele ser la preferida en la danza interactiva, la fotografía ha demostrado tener un potencial conceptual y estético significativo en el arte interactivo. En el alcance de esta investigación no se ha encontrado un proyecto que contenga danza y fotografía al mismo tiempo. Por esta razón se remite a analizar obras de arte interactivo en el que este presente la fotografía. Un ejemplo notable es *Portrait Machine*.[4] Es una instalación de fotografía interactiva realizada en 2009 por el artista británico Theo Watson[5] en colaboración con Kyle MacDonald y producida por Nina Meilof para CBK Amsterdam. El principal objetivo de esta obra es visualizar las conexiones entre los visitantes. Al llegar a la instalación, el visitante realiza una toma fotográfica, que es automática, usando sensores de proximidad y reconocimiento facial. Esta fotografía es procesada y por medio del software hace un reconocimiento y busca entras las imágenes ya realizadas de los visitantes anteriores, haciendo patrones de similitud en la expresión de sus caras, el color de la ropa, la composición dentro del marco. “Presenta similitudes y diferencias en estas características, recordándonos de nuestra conexión y singularidad, creando fuertes patrones visuales y yuxtaposiciones juguetonas” es así como Watson describe su instalación (2009).

[4] https://vimeo.com/5171102 “Recuperado en mayo del 2020”
[5] https://theowatson.com/ “Recuperado en mayo del 2020”

Russian Red [6] es una instalación de fotografía interactiva de la artista conceptual británica Yulia Ivanova[7] (2017). En su obra dispuso diferentes fotografías de algunas mujeres influyentes de Rusia, que a través de un touch board los visitantes accedían a los diferentes fragmentos e historias de estas mujeres. Ivanova yuxtapone narrativas occidentales contra realidades orientales, originando una conexión bidireccional entre el pasado y el presente. Ivanova implementó el uso de pintura conductiva para que al ser tocada se reprodujeran las diferentes historias relacionadas con las fotografías y diferentes sonidos.

Si bien no se ha incursionado mucho en el campo fotográfico para implementar propuestas interactivas, el empleo conceptual que ofrece la imagen fija es muy fuerte y que podría llegar a ser una herramienta muy útil dependiendo del contexto y de lo que se llega a transmitir, como lo menciona Susan Sontag (1977): “Como cada fotografía es un mero fragmento, su peso moral y emocional depende de dónde se inserta. Una fotografía cambia según el contexto donde se ve…” (p.109).

Este pensamiento, junto al de Flusser, resalta el valor contextual de la fotografía, que en un performance interactivo puede adquirir significados únicos al integrarse con el movimiento y la tecnología. Así, proyectos como Luz en Movimiento tienen el potencial de explorar un terreno nuevo y poco transitado en la intersección de danza, fotografía e interactividad.

[6] https://www.bareconductive.com/blogs/community/interactive-photography-installation-using-conductive-paint-sensors?_pos=1&_sid=7db58d17d&_ss=r “Recuperado en junio del 2020”
[7] https://linktr.ee/yulia_i “Recuperado en junio del 2020”

2.3 Entornos Actuales

El coreógrafo y director artístico multimedial Johannes Birringer (2004), coreógrafo y director artístico multimedial, propone una clasificación de los entornos actuales en el diseño interactivo aplicado a la danza, los cuales están en constante evolución:

1. Entornos interactivos: basados en sensores y seguimiento de movimiento.

2. Entornos inmersivos: realidad virtual, instalaciones panorámicas.

3. Entornos en red: telepresencial, videoconferencia y telerobótica.

4. Entornos derivados: animaciones basadas en captura de movimiento corporal o arquitectura líquida.

5. Entornos de realidad mixta: Efectuando una combinación de varios entornos. (p.93).

El campo de acción del diseño interactivo aplicado a la danza es amplio y se expande continuamente a medida que las nuevas tecnologías abren caminos hacia investigaciones y posibilidades innovadoras. En este contexto, surge la pregunta: ¿Podría la fotografía integrarse de manera más profunda en estos desarrollos de investigaciones, obras y performances interactivos, conectándose con el arte del movimiento corporal?

El planteamiento de esta investigación demuestra que dicha integración es posible. Según la clasificación de Birringer, Luz en Movimiento se inscribe principalmente en los entornos interactivos, ya que la propuesta se basa en el uso de

sensores para capturar datos del movimiento y traducirlos en imágenes fotográficas generadas en tiempo real. Este enfoque no solo responde a la evolución de los entornos interactivos, sino que también amplía sus posibilidades al incorporar la fotografía como un medio narrativo y visual, que hasta ahora ha sido explorado de forma limitada en la danza interactiva.

En particular, el proyecto se enfoca en sistemas que trabajan con sensores, herramientas esenciales para traducir los movimientos corporales en datos procesables por un sistema interactivo. La relación entre cuerpo, tecnología y narrativa visual se explora aquí como una forma de interacción bidireccional, donde los movimientos de los bailarines se convierten en configuraciones fotográficas únicas y estas, a su vez, enriquecen el lenguaje expresivo de la performance. Así, el proyecto no solo se posiciona dentro de los entornos interactivos, sino que también contribuye a su expansión y diversificación.

Este marco teórico refuerza la pertinencia de investigar nuevas formas de interactividad que entrelacen la danza, la tecnología y la fotografía, ampliando los límites del diseño interactivo en el arte del movimiento.

2.4 Resumen de Antecedentes Relevantes

2.4.1 Panorama Internacional

Hai Hi Ten You: es un performance ejecutado en Tokio por Kaiji Moriyama, para una demostración de las investigaciones de la compañía Yamaha, donde controla un piano sin tocarlo a partir de su danza. Logra invertir la dinámica que se genera en la

estética de la danza, en donde normalmente el bailarín interpreta la música con movimientos corporales según los acordes y las vibraciones que las ondas sonoras le transmitían. Aquí intentan romper este paradigma técnico-artístico y es a partir de los movimientos corporales del bailarín que se genera la música.

Mai Hi Ten You[8] Se llevó a cabo en Sala Sogakudo de la Universidad de las Artes de Tokio en noviembre del 2017, Kaiji Moriyama, bailarín de talla mundial, realizó un performance acompañado por la Filarmónica de Berlín Scharoun Ensemble, siendo músico y bailarín al mismo tiempo, ya que por medio de sus movimientos tocaba el piano. Esto se logró gracias a la IA generada por la empresa Yamaha llamada Disklavier. A través de sensores que conectaban el piano con su cuerpo, que se activaban al efectuar sus movimientos, traduciéndose en señales, y a través de toda una compleja programación se convierten en las notas tocadas por el piano que acompañaban a la composición orquestada por la Filarmónica.

Figura 2. Moriyama junto a la Filarmónica ejecutando el performance. (Shindo, 2018)

[8] https://www.yamaha.com/en/news_release/2018/18013101/ "Recuperado en enero del 2019"

Para convertir los movimientos de baile en expresiones musicales, se disponen cuatro tipos de sensores en el cuerpo del bailarín, en su espalda, en las muñecas y en los pies. Estos envían las señales a un sistema basado en datos originados que vinculan la melodía y los movimientos. La IA adaptada (a través de redes neuronales entrenadas) crea al instante datos de melodía MIDI a partir de los movimientos del bailarín. Luego el sistema envía estos datos MIDI a un piano reproductor Yamaha Disklavier*,* traduciéndose finalmente en Música. Está basado en un protocolo de comunicación serial estándar que permite a los ordenadores, sintetizadores y otros dispositivos musicales electrónicos comunicarse y compartir información para la generación de sonidos. Facilita que múltiples instrumentos sean tocados desde un solo controlador.

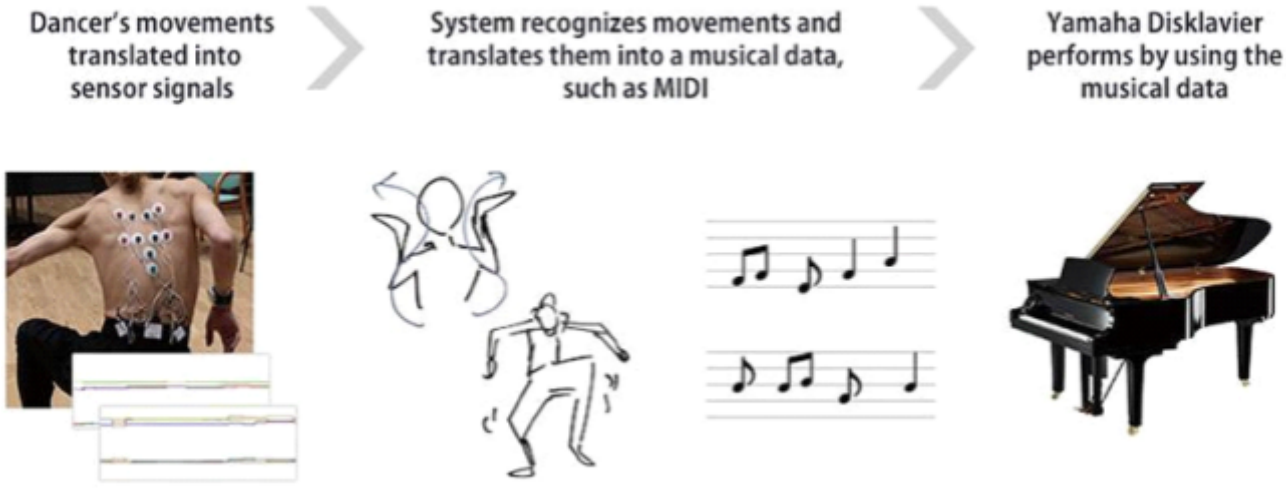


Figura 3. Representación gráfica de cómo funciona el sistema. (Yamaha, 2018)

El Disklavier fue creado especialmente para reproducir una amplia gama de sonidos con precisión a través de cambios muy leves en el tacto del piano, los sensores impuestos en las teclas ópticas, martillos y pedales capturan cada matiz del rendimiento, con una muy buena precisión (Yamaha, 2018). En el performance se empleó el piano de cola modelo CFX con la implementación de un Disklavier especial para expresar completamente el rendimiento del bailarín Moriyama.

El Disklavier es un sistema original desarrollado por Yamaha. Añadido a un piano reproductor híbrido que se ejecuta automáticamente y puede reproducir los movimientos del teclado y el pedal con extrema precisión. Ahora Yamaha se encuentra en el desarrollo de otras versiones de este sistema para, incluir grabaciones de las fuentes de sonido originales del performance realizado y los estudios realizados con los movimientos de Moriyama.

SynBody: Es un traje que detecta el movimiento y el contacto corporal mediante sensores de proximidad, inclinación y presión. Elaborado en la Universidad Carlos III de Madrid, en el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática por Sandra Berrio Acosta, en colaboración con Javier F. Gorostiza (DART). SynBody posibilita al bailarín interpretar música a través de la danza.

Figura 4. Representación gráfica de bailarinas con primer diseño de prenda ponible. (Berrio, 2016)

La idea de este proyecto surge a partir de ciertas preguntas que se realizó Sandra Berrio, ¿la música afecta a los movimientos de los bailarines?, ¿los bailarines afectan al sonido de los músicos?, ¿los bailarines tocan consigo mismos mientras que los músicos también? Esta experiencia le permitió pensar sobre el proceso de correspondencia/independencia entre la danza y la historia de la música y la forma de utilizar las tecnologías digitales para revisar, representar o profundizar estos roles (Berrio, 2016).

Este sistema recibe la información del cuerpo a través de los sensores incluidos en el traje en diferentes puntos para obtener la mayor información necesaria. Uno en la parte inferior, compuesto por las piernas y tobillos, otro en el tronco, compuesto por la cintura, pecho y espalda y en la parte superior, formado por los brazos y muñecas.

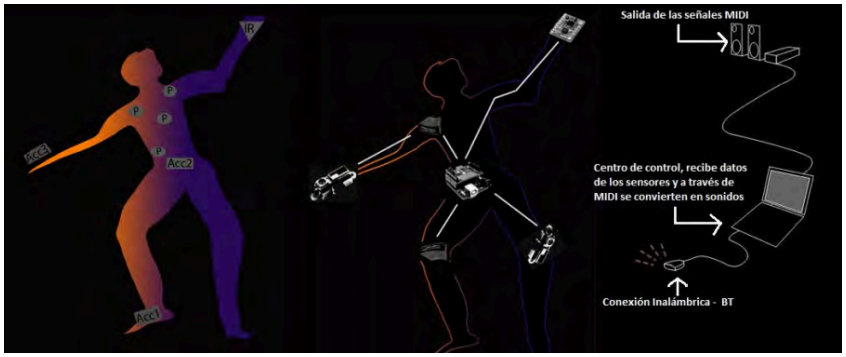


Figura 5. Esquema general del sistema de percepción de movimientos del bailarín (Berrio, 2016).

El diseño de este sistema cuenta con un detector de proximidad y tres detectores de posición. Para este proyecto se optó por la opción del uso del módulo bluetooth EZ-Link del fabricante Adafruit para establecer la comunicación entre el sistema de detección y la estación de control.

A partir de la información de estos sensores, se obtienen algunos elementos coreográficos: Curvatura y torsión de movimientos. Posición física del bailarín. Posición de algún elemento del cuerpo del bailarín. Velocidad y aceleración de desplazamiento y finalmente algunos cambios repentinos (Acosta, 2005).

Figura 6. Primera actuación SynBody. Simposio Arquitecturas de Performance, Wearables y Gestos de Participación en la IMF (International Metabody Forum). Brunel University. London (Berrio, 2016).

Una vez que se han leído los datos obtenidos se procesa la información y a través de señales MIDI se traducen al lenguaje para controlar la información del entorno como las luces, los sonidos, etc. El bluetooth está conectado a la placa y el ordenador con el que se quiere establecer una conexión. Así se establece una comunicación inalámbrica que permitirá visualizar los valores muestreados durante la detección de los parámetros.

Con un muestreo de 1 segundo de periodo, los sensores del sistema analizan la posición, la proximidad y, en el caso de haber algún contacto con el traje, los datos cuantificados por Arduino a través de señales MIDI, que se codificarán para obtener la respuesta configurada previamente. Esta representación posibilita observar los cambios que sufre el bailarín en el entorno en el que se está llevando a cabo, de manera casi instantánea (Berrio, 2016).

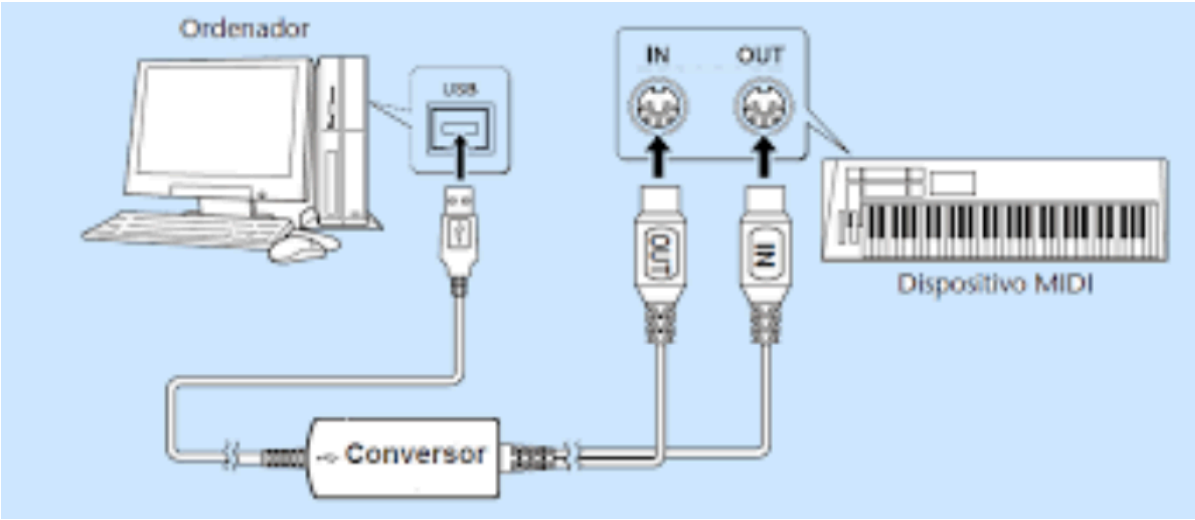


Figura 7. Conexiones entre ordenador y sintetizador. (Berrio, 2016)

2.1.2 Panorama Nacional.

Para acotar y centrarse en el problema principal de esta investigación, nos enfocaremos en agrupaciones que están realizando aportes en el diseño interactivo en la danza en Argentina. Uno de ellos es el equipo de la InTAD en la ciudad de BsAs, dirigido por Aníbal Néstor Zorrilla. Desde el 2010 desarrollan diferentes investigaciones interactivas para la escena, como: *Estaciones de Cambio*, *Vibrosa*, *El cuerpo no se Reduce a una Secuencia de Números*, *Umbrales* y una participaron en la obra *Corpórica* en donde emplean cámaras, Kinect y un software llamado ISADORA[9], la cual procesa esta información captada del reconocimiento corporal de los bailarines y transformándola en imágenes en movimiento. Este software emplea lo que se conoce como Motion tracking, donde el sensado de movimiento se realiza por medio de una cámara PS3 de alta velocidad, y a ser procesado por el sistema es traducido en imágenes en movimiento interactivas en tiempo real. Por otro lado, emplea el entorno de programación Pure Data, haciendo uso de sensores infrarrojos y la tecnología Wii.

Figura 8. Motion Tracking. Tomado de www.guiaspracticas.com. Copyright ©

[9] https://troikatronix.com/ "Recuperado en septiembre de 2018"

InTAD[10] al surgir desde la academia desde sus inicios, desarrolla diferentes actividades y talleres en torno a la tecnología multimedia interactiva aplicada a la danza, de donde han surgido muchas obras interesantes y con la cual se van nutriendo para seguir en sus procesos de investigación colectiva.

También, nos encontramos con el cheLA[11] una institución argentina que, desde 2005, efectúa investigaciones en torno al arte interactivo y cuenta con un laboratorio de interactividad corporal. Principalmente, se enfocan en la creación de obras colectivas, aplicando herramientas interactivas. Utilizan el sistema OpenPTrack[12], una solución de código abierto, escalable y multicámara que admite el seguimiento de múltiples personas en grandes áreas en tiempo real. Este sistema proporciona una base programable para explorar la interacción grupal con entornos digitales.

Por último, varias artistas han incursionado en estos campos interactivos. Por ejemplo, la bailarina Analía Cannone y la artista Gabriela Baldoni, con su proyecto TeknéInteractiva[13] y su performance *Íntima Soledad*. En esta obra, la interdisciplinariedad posibilita el diálogo entre la danza contemporánea, el arte multimedial y las artes plásticas. Su investigación explora la composición coreográfica con interacción en tiempo real, utilizando una interfaz tecnológica que capta, analiza y procesa el movimiento para luego proyectarlo en imágenes en movimiento de contenido poético y metafórico. Utilizan el motion tracking con el software ISADORA, proyectando las imágenes obtenidas en una pantalla detrás de los intérpretes.

[10] https://intad1.wordpress.com/ “Recuperado en septiembre de 2018”
[11] https://chela.org.ar/ “Recuperado en septiembre de 2018”
[12] http://openptrack.org/ “Recuperado en septiembre de 2018”
[13] https://tekneinteractiva.wixsite.com/tekneinteractiva “Recuperado en septiembre de 2018”

La artista Alejandra Ceriani, junto a Fabián Kesler, creó en 2007 el proyecto *Speak*[14], una puesta interactiva que combina movimiento, captación de imágenes en movimiento y sonido en tiempo real, generando un diálogo escénico entre músico y performance. La captación de video se realiza mediante una webcam, y el músico interactúa utilizando un teclado controlador. Los roles en la escena se entrecruzan, siendo la mixtura uno de los ejes principales.

Figura 9. Speak Interactive.(26 de octubre de 2018). (*Grupo realizando pruebas*)

https://www.facebook.com/SpeakInteractive/photos/2454886691205356

A partir de este primer trabajo, se crea *Speak Interactive*[15] un laboratorio artístico-científico de creación multimedial interactiva junto a Dante Sáez, Fabricio Acosta y Fabián Kesler. La improvisación es clave en sus trabajos, basándose en el diálogo cuerpo-interfaz, donde se exploran movimientos no programados en el cuerpo,

[14] https://alejandraceriani.com.ar/speak.html "Recuperado en septiembre de 2018"
[15] https://www.facebook.com/SpeakInteractive "Recuperado en mayo de 2019"

sino generados a partir de la percepción y la interacción con el sistema. Esto habilita restricciones que permiten descubrir movimientos únicos y dinámicas particulares, implicando la conciencia de interactuar con ergonométricas físicas, virtuales y simuladas (Ceriani, 2015).

Este tipo de investigaciones es crucial por el enlace entre las artes y las tecnologías. Estas exploraciones artísticas son fundamentales para la vida sociocultural contemporánea y futura. Cada propuesta innovadora que vincula las artes, la ciencia y la tecnología comparte características comunes, aunque difieran en otros aspectos (Glauser, 2010).

Aquí se puede ver como se cruza el umbral de la lógica de la danza y la música, y se entra en lo que Krauss consideraba la condición negativa (Krauss, 1979). Para unos será algo totalmente fascinante, para otros no. Pero se empiezan a construir nuevos imaginarios y la lógica se abre a otros espectros sobrepasando las barreras de lo irrevocable, por ese saber hacer, de lo técnico-artístico, técnico-científico para expandirse y permitir que se iluminen nuevos horizontes y sean posibles mil resultados dentro de una ecuación generada y preestablecida por el sistema global (Brea, 2002).

Por otro lado, también nos encontramos con ese imperativo que se ha interiorizado, ese deseo de lograr una total compatibilidad con el tecno-cosmo digital (Sibilia, 2005). Un deseo que transforma dinámicas establecidas a pesar de que algunas de estas investigaciones se realizan con fines de comercializar un producto y sea destinado para un tipo de personas con cierta clase social que no es otra cosa

que una promesa de felicidad (Kozak, 2017). Ofrece nuevas oportunidades a individuos que podrían estar empleados en diferentes sectores y tener distintos intereses, y que verdaderamente puedan aprovechar estas nuevas posibilidades que la ciencia y la tecnología nos ofrecen, contribuyendo así al beneficio social.

3. Desarrollo del Trabajo Final

3.1. Fundamentación y Marco Teórico.

En la actualidad se requiere de profesionales interdisciplinarios, que posean conocimientos de diferentes especialidades en un mundo competitivo y multidiverso. En esa búsqueda de generar un tipo de “viajes astrales” por diferentes disciplinas, se van encontrando fuertes lazos con ramas totalmente diferentes. Hasta que van apareciendo nuevas investigaciones y el mundo va cambiando de mil formas, que de alguna u otra forma estas especialidades van encontrando puntos de convergencia en donde se abren un sinfín de posibilidades para investigar.

Esta investigación no es ajena a la interdisciplinariedad, explorando diversas áreas como el diseño interactivo, la danza, la fotografía y la performance. Al identificar puntos de convergencia entre estas disciplinas, se acerca cada vez más al objetivo principal. Dentro de estos diferentes campos se podría llegar a encontrar diferentes conectores que pueden ayudar a cumplir el objetivo principal de este proyecto.

3.1.1 Conexiones Creativas: Diseño Interactivo en el Arte del Movimiento

El diseño ha sido una constante inherente al ser humano desde los inicios de los tiempos. Por esta razón, se puede afirmar que todo hombre es un diseñador, capaz de generar continuamente diseños que han facilitado su evolución. Según Papanek (1984), diseñar es una actividad humana básica, orientada a resolver problemas como objetivo principal. Papanek señala que el diseño tiene la capacidad de proyectar y solventar diferentes necesidades y problemas mediante diversas herramientas y medios.

En palabras de Vignelli (2010): “El diseño es una disciplina, un proceso creativo con sus propias reglas, controlando la consistencia de su salida hacia su objetivo de la manera más directa y expresiva” (p. 22). Por lo tanto, aunque el diseño permite reflexionar, imaginar, esbozar y crear los elementos necesarios para desarrollar un dispositivo, surge la pregunta de cómo se vincula lo interactivo en este proceso de diseño.

La Real Academia Española [RAE] define Interactivo como: “2. Adj. *Inform*. Dicho de un programa: Que concede una interacción, a modo de diálogo, entre la computadora y el usuario. U. t. c. s. m.” (23.ª ed. 26 de junio, 2023). Por otro lado, en el campo del diseño, un sistema interactivo debe tener la capacidad de cambio y desarrollo. Según Paine (2002), un diseño interactivo de rendimiento colaborativo debe ser capaz de recibir información, procesarla y desarrollarla para generar un intercambio. No se trata únicamente de dar una respuesta a un estímulo, ya que esto lo haría solo un sistema sensible.

De esta manera, el diseño interactivo abarca un nuevo mundo que busca aprovechar todas las formas de tecnología actuales, lo cual resulta fundamental para lograr el objetivo principal. Este enfoque permite encontrar soluciones interactivas que faciliten imaginar, proyectar y crear sistemas con alto rendimiento colaborativo, ofreciendo desde interfaces hasta experiencias interactivas.

Aunque el diseño interactivo cubre un amplio espectro de medios, incluidos videojuegos, DVD educativos, sitios web, dispositivos móviles, interfaces de televisión y táctiles (Salmond-Ambrose, 2014), esta investigación se centra en el diseño de sistemas interactivos para la escena, específicamente en el contexto de un performance de danza.

3.1.2 Sensores y Performance: Hacia una Nueva Estética Interactiva

El término "sistema interactivo" se refiere a un sistema que depende de las acciones de un usuario para realizar una tarea, involucrando una interacción entre persona y máquina (Paine, 2002). Dichos sistemas poseen tres componentes esenciales: hardware, software y usuario. El hardware incluye materiales físicos como computadoras, sensores y equipos tecnológicos. En el caso de un sistema interactivo aplicado a una performance de danza, el hardware comprende elementos como sensores y cámaras. Por otro lado, el software incluye programas como ISADORA, MAX/MSP y PURE DATA, que permiten procesar y transformar datos obtenidos por los sensores. Finalmente, el usuario es el responsable de activar y gestionar el sistema, evidenciando la importancia central de su rol en el desarrollo de la interacción.

Dentro de los sistemas interactivos, se destacan los sistemas en Tiempo Real[16], en donde el sistema digital interactúa vivamente con el entorno y la interacción entre el sistema digital y el entorno ocurre de forma inmediata. Por ejemplo, en instalaciones donde los sensores activados por movimiento provocan cambios instantáneos en la iluminación del ambiente.

Según Wechsler (1997), los sistemas interactivos pueden clasificarse en:

a. Sistemas basados en frame-grabbing: Es el más común en donde un ordenador recibe los datos registrados mediante captura de video y son procesados por algún software y transmiten otro tipo de información. Por ejemplo, todas las investigaciones de la InTAD en donde predomina el uso del programa ISADORA.

b. Sistema por medio de electrodos corporales: Es más físico-corporal, en donde se emplean sensores integrados al cuerpo para así levantar datos, ya sea del movimiento, de las pulsaciones, del calor corporal, esta información es transformada en otra, como el performance de Mai Hi Ten You efectuado por Kaiji Moriyama.

c. Sistemas complejos integrados: Es la combinación de diferentes clases de hardware, software y sensores como la Luz, térmicos, movimiento, etc. (p, 7-14).

Para esta tesis, se propone utilizar un sistema de sensores corporales que capture diversos datos y los traduzca en tareas requeridas durante el performance.

[16] Wille Maimiliano. Sistemas interactivos en tiempo real. Software Isadora, EyeCon, MaxMsp, Pure Data y otros. “Recuperado en junio de 2020”

Esto permitirá crear una "conversación" entre humano y máquina. Danvers (1994) define la interactividad como el intercambio de información entre usuario y sistema, que puede ser informático, audiovisual o tecnológico. Los grados de interactividad dependen de la facilidad de uso del sistema y de su tiempo de respuesta.

En su libro Interfaces y diseño de interacciones para la práctica artística, Causa y Joselevich (2013) introducen el concepto del "Ciclo Interactivo", que permite analizar las interacciones humano-máquina/máquina-humano en un sistema. Garth Paine (2002) profundiza en el concepto de "Bucle Causal", un estado en el que las partes de un sistema dependen mutuamente para mantener el equilibrio, afirmando: “Un bucle causal es un escenario en el que todas las partes requieren de la otra para su supervivencia” (p. 11). Este principio fundamenta la idea de un sistema interactivo equilibrado para el performance.

La relación entre cuerpo y tecnología origina nuevas manifestaciones artísticas, rompiendo con prácticas tradicionales y creando entornos tecno-creativos mediante espacios virtuales y narrativas innovadoras (Tornero, 2013, p. 223).

3.1.3 De la Caja Oscura al Performance: La Transformación del movimiento a Través de la Fotografía

Una de las características más interesantes de la fotografía es captar instantes simplemente con luz empleando un instrumento mecánico-manual, una forma casi fantástica de dibujar con luz. Este proceso en un cuarto oscuro en la fotografía análoga es mágico. Ese momento en el que, al ir pasando de un químico a otro, el papel

sensible va apareciendo casi por obra de magia ese instante captado. En la fotografía análoga se puede realmente construir imágenes fijas, artísticas, no solo partiendo de un concepto diferente de captar el exterior, sino de meterse dentro de la caja oscura y saber qué es lo que ocurre cuando entra la luz por esa pequeña “Cajita Mágica” se vivencia mucho la libertad de crear.

Hoy en día tomar una fotografía es tan simple como pedir un domicilio a casa desde una aplicación y es que ese tan famoso lema de Kodak en los años 1900 “Pulse el botón y nosotros nos encargamos del resto” se ha inmortalizado con el uso de los celulares y las aplicaciones. Ahora pensemos en este acto de fotografiar, como se desarrolla en un estudio fotográfico, el fotógrafo no solo se limita a pulsar el botón, sino que realiza diferentes acciones para conseguir esa imagen que necesita. Sin embargo, al hacerlo no está siendo tan objetivo como lo menciona el escritor, filósofo y periodista checo-brasileño Vilém Flusser en su libro *Los Gestos: Fenomenología y comunicación*: “Su sola presencia es una manipulación” (1994). Por esta razón, siempre se tendrá una cierta manipulación en el acto de fotografiar. Se podría decir, que somos esclavos de las imágenes técnicas y de los aparatos con los cuales las producimos.

Cuando hablamos de fotografía nos referimos a imágenes, pero ¿qué significa imagen?, para Flusser no es simplemente la manifestación de la imagen misma, sino que se tiene que involucrar al observador. Así mismo, menciona que la imagen no es un conjunto de símbolos denotativos, sino un conjunto de símbolos connotativos. Por ello, sin importar qué tan denotativas sean las imágenes, siempre serán susceptibles a las diferentes interpretaciones que el observador les dé (Flusser,1985).

Los espectadores son pieza clave al momento de crear el performance, comprendiendo que el observador es de suma importancia, sobre todo pensando en un contexto actual, puesto que hay tener en cuenta que la forma de ver ha ido modificándose por los avances tecnológicos, un observador de los años 1900 no es el mismo que uno de la actualidad (Crary, 1992). Un observador, en la actualidad, dejó de ser pasivo en su interacción con las imágenes, tornándose activo (Strauven, 2011).

Cuando nos referimos a este tipo de imágenes son las producidas por cualquier aparato analógico o digital. En su libro *Hacia una filosofía de la fotografía,* Flusser (1990) nos hace reflexionar en lo que acontece en el interior de la caja oscura. Todo el significado de la imagen queda encerrado dentro de esta. Si no se logra encontrar una respuesta real o “esclarecimiento” como él menciona, estas imágenes serán concebidas sin significado y de una forma automática o programática.

Podríamos contrastarlo con lo que menciona Strauven (2011) sobre cómo el ojo engaña al cerebro, en donde destaca la visión subjetiva y corporizada del observador. Entonces no solo se tiene que esclarecer lo que pasa dentro de esa caja oscura, sino también pensar en cómo se va a observar esa imagen.

Este es otro punto importante a tener en cuenta en el desarrollo de la propuesta del dispositivo. Se tiene que encontrar la forma de expresar esto en el performance, pero ¿cómo podría representar la caja oscura y trabajar de algún modo esta idea de lo invisible para hacerlo visible, y, al mismo tiempo, invitar al espectador a darle un significado?

La propuesta del performance incluye que los bailarines sean una representación del mecanismo de una cámara fotográfica. A partir de sus movimientos, y mediante sensores, se generarán fotografías que serán interpretadas por los espectadores. Esta interacción buscará conectar al público con la idea de "lo invisible hecho visible", invitándolos a darle significado a las imágenes.

Juan Martín Prada (2019) en una entrevista realizada por la Universitat Jaume I[17] habla sobre la fotografía como registro de la realidad y la fotografía como arte, y cita a John Scott acerca de una serie de fotografías del año 67, en donde decía: “No eran afirmaciones acerca del mundo a través del arte (…) que eran afirmaciones acerca del arte a través de imágenes del mundo.” En esta frase se rescata exactamente esa relación directa que ha tenido desde hace décadas la fotografía con el arte. También se destaca que para Prada, la fotografía es de alguna manera transformación de lo real. En la que el fotógrafo juega un papel importante en el acto de fotografiar, hace una modificación muy sustancial de la realidad, finalmente, cuestionando ¿hasta qué punto la fotografía es capaz de configurar lo real y hasta qué punto la fotografía describe y codifica la realidad? La fotografía tendrá un lugar crucial dentro del performance y todos estos disparadores complementan lo que se busca lograr con la presencia de la fotografía dentro del performance y como podría ser ese accionar dentro del sistema interactivo.

En el año 2000, los camphones “las cámaras de bolsillo” disponibles en Japón fueron los primeros en tener una adaptación para realizar fotografías (Gunthert, 2014).

[17] https://www.youtube.com/watch?v=PI7BAKMiBCA&ab_channel=JuanMart%C3%ADnPrada “Recuperado en julio de 2020”

En la era actual dominada por la tecnología digital, la proliferación de cámaras ha llevado a una sobreabundancia de imágenes que saturan nuestra percepción visual. En la actualidad, el simple acto de presionar un botón nos permite capturar una cantidad significativa de imágenes, muchas de las cuales carecen de profundidad o significado. Se podría decir que los humanos en la actualidad son seres programados, al igual que todos los sistemas programados de estos aparatos, se están convirtiendo en una extensión más de esta máquina de hacer fotos, en donde las grandes industrias son las principales benefactoras. Con el fin de cada vez “mejorar” estos programas para así aumentar más sus ventas y expandir más ese imaginario de que todos pueden ser fotógrafos, cuando en realidad son simples autómatas (Flusser, 1990).

Flusser (1990) reflexiona: “La tarea de una filosofía de la fotografía consiste en cuestionar a los fotógrafos respecto a su libertad”. En el performance, esta libertad será representada a través de movimientos de danza improvisada, contact improvisación, donde los bailarines configuran las variables fotográficas (ISO, apertura, velocidad de obturación) mediante sus movimientos, generando imágenes cargadas de significados.

Finalmente, Val del Omar (1955) afirma que la luz es el elemento esencial en la fotografía y debe ser utilizada como una herramienta expresiva. En el performance Luz en Movimiento, la luz será central, guiando la atención del espectador y comunicando la búsqueda de libertad en el acto de fotografiar.

3.1.4 Cuerpos en Sintonía: La Simbiosis entre Danza, Performance y Tecnología Interactiva.

Desde el inicio de los tiempos, la danza se entendió como un medio de comunicación, la forma principal y más acertada de realizar rituales, para conectar con sus dioses y así pedir por el clima, por una buena ejecución de sus labores y por las cosechas. Así como también ayudaba a generar sentido de pertenencia en las tribus, según Garaudy (1980) para Martha Graham la danza "es creación y encarnación de los grandes mitos (…) cada gran mito es un indicador de trascendencia".

Para Wengrower (2008) la danza está directamente relacionada con el movimiento, y junto a la respiración están desde que se empieza a generar la fecundación del óvulo. Tanto para Graham y Wengrower la danza es una plena celebración, es estar activo, en plena participación y movimiento con la vida. "El cuerpo y el alma están implicados de forma indivisible en esta experiencia de la vida, y el arte solo puede ser vivido por un ser total" (Garaudy, 1980).

Partiendo de las enseñanzas de Yanka Rudzka, Martínez Pimentel reflexiona sobre la danza:

> "La danza nace a través del movimiento y es registrada en los músculos. Los bailarines son cuerpos entrenados para crear movimiento, pero también para registrarlo en sus carnes, en sus cuerpos. Es eso lo que los hace diferentes de los cuerpos de los ciudadanos comunes." (Martínez Pimentel, 2009).

Teniendo esto en cuenta se puede concluir que la danza es el arte de expresarse corporalmente, a través de movimientos rítmicos generados por la música,

o simplemente por generar una búsqueda de imágenes corporales activas con relación a un solo individuo o en conexión con otros seres, para comunicarse o simplemente fluir libremente.

También se podría decir que la danza es arte ¿Pero se puede hablar de interactividad en la danza, cuando se entiende que la interactividad se da entre humano-máquina? Podemos decir que existe una interacción entre humanos y un sistema, que en este caso sería las sensaciones kinestésicas entendidas como este sistema, permitiendo que suceda un ciclo interactivo entre humano-sistema-humano (Chaiklin. 2008).

A finales del siglo XX, gracias al avance de las nuevas tecnologías e interdisciplinariedad y todas esas investigaciones en donde se busca entrelazar diferentes disciplinas con la danza movimiento, empieza a evolucionar creando una simbiosis entre la danza y todos esos nuevos lenguajes interactivos, así como lo menciona Martínez Pimentel:

> “El concepto de “danza” y la experiencia contemporánea se construyen mutuamente en esta relación simbiótica, y también tensa, establecida entre la humanidad y las nuevas tecnologías. La pasión vivida por Internet, o imaginarse, ser clonada, tener un cuerpo viviendo, nuevas experiencias sensoriales, transformarse en un cyborg lleno de cables de fibras ópticas, módems, o wireless, son experiencias nuevas para el cuerpo, y en un último análisis, constituyen un nuevo cuerpo para vivir la Contemporaneidad, un nuevo cuerpo también para la danza.” (Martínez Pimentel, 2009, p.63).

Se puede decir que la danza interactiva es esa combinación entre bailarines, espacios y sistemas interactivos diseñados. Todas las nuevas tecnologías que hoy se están desarrollando e implementando en la danza, abre nuevas posibilidades de espacio en donde los bailarines tienen más posibilidades para explorar y experimentar los movimientos dentro de las danzas que practican.

Para Robert Wechsler la Danza Interactiva es mucho más que esas acciones capturadas y procesadas digitalmente por sistemas electrónicos. Wechsler la define como: “una danza en la cual el performer trabaja en un medio que influencia en otro, y ese último altera la próxima acción del performer” (Wechsler, 1997, p.11).

La Dra. Martínez Pimentel describe las cuatro características que posee la Danza Interactiva para Waechsler:

> “1. La posibilidad de interacción directa entre el movimiento de los bailarines y otros medios, como la iluminación, la música, las proyecciones, entre otros. 2. El papel activo de la platea en la performance, intervenido a través de sus desplazamientos y movimientos en la performance. 3. La danza gana también una cualidad particularmente espontánea y 4. La danza interactiva también tiene la cualidad de ayudar a comprender patrones complejos de movimientos y otros aspectos de la danza que está siendo ejecutada.” (Martínez Pimentel, 2009)

En especial, todo este campo de investigación trata de abarcar la mayoría de las danzas, pero es la danza contemporánea en donde más se han desarrollado investigaciones. Dentro de la danza también podemos hablar de diferentes sistemas, en los cuales se generan una serie de movimientos y acompañamientos, ya sea de

manera individual, en dúo o en grupos. El sistema que podría ser el más pertinente para esta investigación es el contact improvisación, al realizarse en dúo, posibilita un acercamiento a lo que se pretende llegar, que es encontrar ese sistema en donde el intercambio de información sea de una manera fluida, libre y en un sistema de comunicación generado por humano-humano-máquina.

El contact improvisación fue desarrollado en la década de 1970 por Steve Paxton en exploraciones con un grupo de bailarines en la Judson Church Theatre en New York (Martínez Pimentel, 2009), en un momento en donde se buscaban nuevos métodos distintos a los del ballet y la danza moderna.

En este sistema de contact improvisación, cada componente, busca improvisar libremente movimientos con el fin de intercambiar información corporal, flexibilizando el tono muscular hasta encontrar un lenguaje mutuo en donde ambos perciben las sensaciones de impulso e inercias (Paxton, 1975).

Este sistema es pertinente para esta tesis al ser una danza que se centra en un movimiento más natural. Es una búsqueda de generar movimientos orgánicos de una manera libre, en donde ambos miembros se encuentran en esa búsqueda de la libertad en la misma danza.

Cuando se habla de danza interactiva, necesariamente se tiene que hacer referencia a los cuerpos expandidos, término implementado por Ludmila Martínez Pimentel, en donde toma como referencia los campos expandidos de Rosalind Krauss, para describir cómo se proyecta esos cuerpos danzantes en espacios virtuales,

espacios simulados e híbridos en esa nueva plataforma espacial, el ciberespacio (Martínez Pimentel, 2009).

Así como lo ha realizado Martínez, se ha extrapolado el término “expandido” a otros lenguajes e investigaciones en donde trascienden sus fronteras y sin dejar de ser lo que son. Se podría hablar de la escultura, de la pintura, de la fotografía, pero en este caso hablamos del cuerpo, ese cuerpo expandido gracias a diferentes sistemas interactivos que se proyectan en diferentes lenguajes virtuales para seguir comunicando movimiento, pasando de ser movimientos reales a movimientos virtuales.

Ahora bien, Krauss en sus reflexiones en *La Escultura en el Campo Expandido* (1979), habla de cómo han sido amasadas, extendidas y retorcidas algunas artes como la escultura y la pintura, todo con el fin de demostrar que pueden abarcar casi cualquier cosa. Se podría implementar este término de cuerpo expandido para entrelazarse con otros elementos, entrando en territorios híbridos, en espacios interdisciplinarios que buscan lograr combinar para así lograr otros resultados y alcanzar esa expansión buscada.

Como hemos observado, la danza interactiva surge como un fenómeno artístico que fusiona la expresión corporal con las posibilidades innovadoras de la tecnología digital. En el centro de esta convergencia yace el concepto de "performance", un término arraigado en las prácticas escénicas y fundamental para el desarrollo de la danza interactiva. El performance interactivo no es simplemente una exhibición de habilidades técnicas, es una manifestación artística que trasciende las limitaciones convencionales, desafiando la relación tradicional entre el intérprete y su audiencia.

Este enfoque no lineal y participativo invita a una nueva forma de experimentación y conexión, donde la interacción entre el cuerpo del bailarín y la tecnología se convierte en un diálogo dinámico y fluido.

Según Dixon (2010), el performance digital no puede desvincularse de la historia de los nuevos medios en el teatro y la danza. En su obra seminal, *Digital Performance: A History of New Media in Theater, Dance, Performance Art, and Installation*, Dixon destaca la conexión intrínseca entre la incorporación de tecnologías digitales y la transformación de la experiencia escénica. Al explorar esta relación, se revela que el performance en la danza interactiva no es simplemente una yuxtaposición de elementos físicos y digitales, sino más bien una síntesis que redefine la naturaleza misma de la presentación artística. Por lo tanto, una performance interactiva no solo describe un cambio en la práctica artística, sino que también refleja una transformación en la comprensión de la experiencia estética, invitando a replantear las dinámicas entre el creador y el espectador en el contexto del arte contemporáneo.

La noción de performance interactiva ha evolucionado como un concepto crucial en la teoría del arte contemporáneo, marcando un desplazamiento significativo de la pasividad tradicional del espectador hacia una participación activa en la creación artística. Este término, acuñado para describir obras que van más allá de la mera observación, representa un cambio paradigmático en la comprensión de la relación entre el arte y su audiencia.

3.1.5 Arte y Comunicación: Explorando la Bidireccionalidad en la Performance.

Una de las líneas más relevantes que entrelaza a los pilares de esta tesis es el arte interactivo. Arte según el texto *Definiciones del arte: Siete manifiestos en potencia para una era sin vanguardias*: “El arte como corrección o el arte como obra de bien” (Solaas, 2015), se busca que el arte cause un efecto en el entorno social. En este sentido, el arte encontraría la misma idea, ese mismo imaginario en el sector en el que sea ejecutado. Por un lado, este imaginario es el que se toma para desarrollar la temática del performance a realizarse, en esta tesis es precisamente esa forma de pensar transgresora y enfocada a la libertad, como también lo propone Solaas (2016) en su monografía *Razones posibles de hacer arte en un mundo repleto*.

Por otro lado, el arte interactivo nos servirá como ese canal de comunicación entre los performances y el público, siendo esta la prioridad ante la estética y materiales implementados (Apter, 1969). Es una invitación a la participación, en la que la sensibilidad del artista pasa de ser individual a intentar motivar al público para generar una obra desde la sensibilidad colectiva (Giannetti, 2003).

Al abrirse este nuevo panorama en esta cocreación colectiva, los artistas-performances se vuelven un integrante más en donde la interactividad y la cibernética toman un papel indispensable para el surgimiento de este arte interactivo. En palabras de Martínez Pimentel:

> “Ese arte que ahora surge, prioriza al grupo en el sentido tribal, ritual y primitivo, favoreciendo y estimulando la creación de un imaginario artístico colectivo, además de tomar para sí la función de la “recreación” del mundo, a lo mejor de

la creación de un universo paralelo a través de la Web.” (Matínez Pimentel, 2009).

Tomando la idea de la teoría cibernética de Norbert Wiener (1949) sobre la comunicación bidireccional, se puede realizar una propuesta en donde el público tenga un papel indispensable, en el que sean también protagonistas, en donde se busque establecer un diálogo abierto entre los performances y el público para así generar un resultado colectivo.

Wiener creía firmemente que la sociedad solo podría ser comprendida por medio de un estudio de los mensajes y de la inteligibilidad de la comunicación. Lo que lo hizo predecir que en el futuro el desarrollo de los mensajes y esas facilidades de la comunicación, ya fuera entre hombre-máquinas, máquinas-hombre, o entre la máquina-máquina, iban a desempeñar un papel cada vez más importante en nuestra sociedad (Wiener, 1949).

En nuestro presente, esta teoría cibernética de Weiner ha sido relevante para el avance de las tecnologías contemporáneas. Por otro lado, con todo el contexto del COVID-19, la forma de comunicación más usada en todos los ámbitos sociales ha sido por medio de videollamadas o videoconferencias usando diferentes plataformas, pero todas por el mismo medio, la Web. En muchos campos, los profesionales se han tenido que adaptar aprendiendo de sus propios usos, mediante un proceso de feedback continúo basado en la teoría cibernética.

3.1.6 Generando Ideas para el Performance: Explorando la Libertad como Narrativa.

Ya con un enfoque más claro sobre lo que se busca comunicar en el performance, es necesario reforzar la idea para otorgarle un sentido que se alinee con los objetivos de la tesis. Dentro de los pilares que conforman esta investigación, la fotografía y la danza, varios pensadores y artistas han realizado investigaciones centradas en significar la libertad en estas artes.

Isadora Duncan (1877-1927) fue una bailarina y coreógrafa estadounidense muy importante en su época e hizo aportaciones muy relevantes en el campo de la danza, principalmente en la búsqueda de la libertad y del movimiento natural en los bailarines. Los pensamientos de Flusser y Duncan, a pesar de manejarse en contextos diferentes, buscaban una forma de libertad en el arte. Esta tesis no busca encontrar una respuesta profunda a este tema, ya que se tendría que dedicar una tesis completa para definirla y entrar en un terreno filosófico. Además, no es algo a lo que se concierne llegar a tanta profundidad en esta investigación. Por lo tanto, se realiza un acercamiento a lo que podría llegar a significar y si es viable justificar la narrativa a emplear dentro de la propuesta del performance.

Si bien la palabra libertad se puede referir a muchas cosas, dependiendo del contexto, en esta tesis se toma como esa facultad que tiene el hombre de ejecutar una acción sin tener una restricción o una limitación. Aplicado esto al contexto de la tesis, el performance busca revelar esta falta de libertad que existe en el momento de

fotografiar. Se buscará la forma en que los movimientos de los performances sean los que configuran las funciones de una cámara fotográfica antes de capturar el momento.

Es crucial destacar que, dentro de la propuesta del performance, la danza desempeñará un papel importante. Manteniendo concordancia con este tema, se empleará el contact improvisación, una danza que, en su esencia, busca un lenguaje corporal desde la libertad de movimientos.

3.2 Propuesta Metodológica e Instrumental.

Esta tesis, al ser interdisciplinar, genera algunos cruces de varios temas en cada una de las líneas de investigación propuestas por la maestría en Diseño Interactivo de la FADU. Línea Visual: Trabaja con los medios interactivos. Narración: Los lenguajes híbridos, diseño, arte, ciencia y tecnología. Espacio: Los espacios inmersivos y en Objeto, el cuerpo expandido. Estos lineamientos van ligados a los tres pilares profesionales que compone mi tesis: Diseño (Visual), Fotografía (Narración) y Danza (Objeto) los cuales se dividen en la forma que se aprecia en la Figura 10.

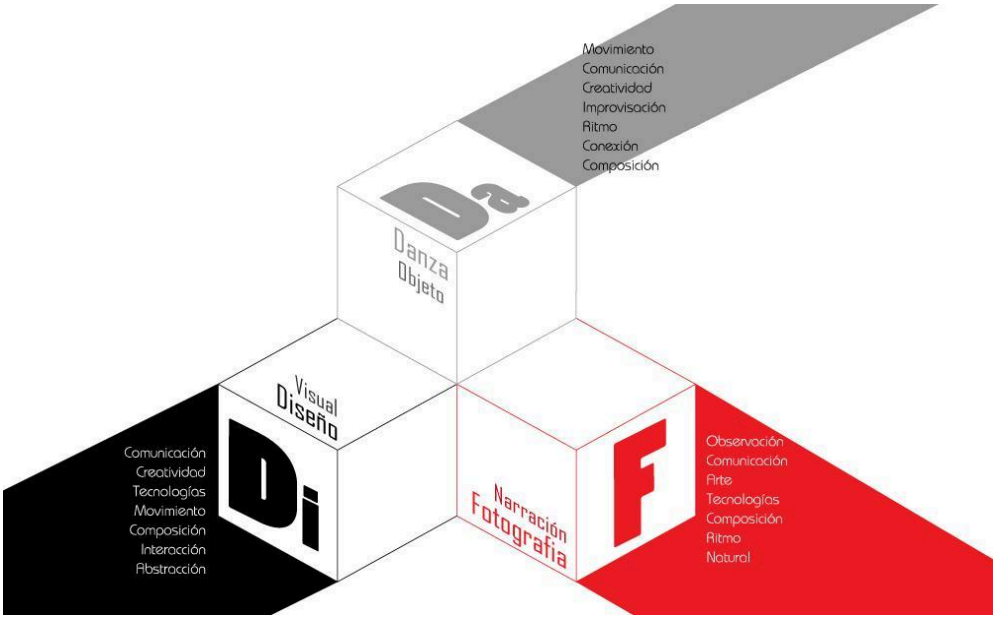


Figura 10. Pilares profesionales, bases de la investigación. Elaboración propia.

Teniendo en cuenta las líneas de investigación de la maestría con los pilares profesionales y los temas que me interesan de cada uno de estos, se realiza una integración definiendo los lineamientos de los que estarán integrados esta investigación (Ver Figura 11), permitiendo el uso de la improvisación como una herramienta útil para la creatividad.

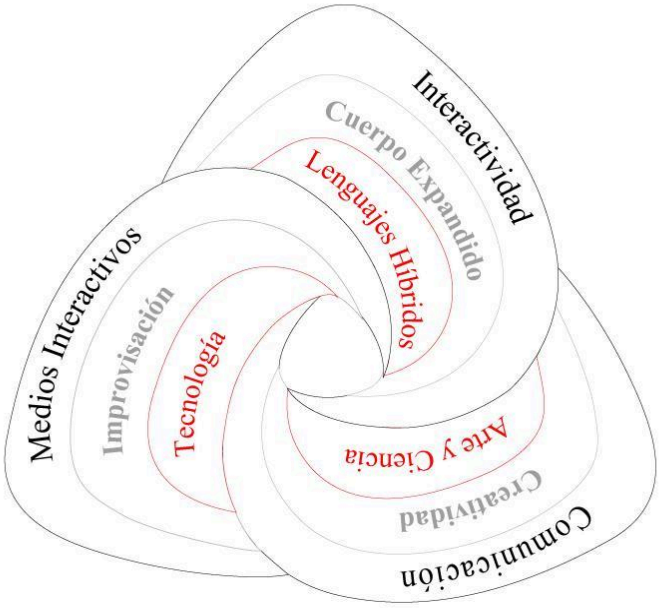


Figura 11. Lineamientos de la investigación. Elaboración propia.

Dentro de la clasificación de metodologías de la investigación realizada por el docente Roberto Doberti de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) esta tesis es de tipo Construcción (Doberti, 2018, p.7). Al tener como objetivo diseñar y construir un sistema interactivo para un performance de danza, en el que se busca fundamentar y brindar nuevas formas de interacción en el campo de la danza. Al ser de este tipo se toma como referencia la Metodología Proyectual de Bruno Munari y se desarrolla en tres instancias: 1. Problema, definición del problema y componentes del problema. 2. Investigación, Recopilación de datos y Análisis de datos. 3. Materiales, Tecnología, Experimentación, Modelos, Verificación, Solución (Munari, 1989, p.61).

Es pertinente el enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) con el fin de reunir la información y datos necesarios para probar algunas hipótesis expuestas y lograr

expandir los diferentes alcances que pueden llegar a tener los resultados de la tesis (Sampieri, Fernández & Baptista 2006).

Los instrumentos de medición que se emplearán de una manera cuantitativa y cualitativa serán: la observación, el cuestionario y la entrevista semiestructurada con cuestionario con preguntas abiertas. La observación siempre estará presente en cada una de las instancias de la tesis. El cuestionario será de preguntas cerradas y abiertas, la muestra la comprenderá un grupo selecto de 50 personas, entre bailarines y apasionados de los performances, con el fin de conocer mucho más sobre el contexto de los performances interactivos en la ciudad de BsAs y más específicamente la implementación de fotografía en estos mismos. Las Entrevistas Semiestructuradas se realizarán a personas que hayan elaborado diseños interactivos aplicados a la danza: Emiliano Causa y Anibal Nestor Zorrilla, como también bailarines de danza Contact Improvisación que hayan empleado herramientas interactivas en performances, talleres u obras: Liliana Tasso, Analía Cannone y Gabriela Baldoni.

La última instancia es la parte fundamental para la integración de toda la información reunida hasta ese momento, para empezar a realizar bocetos de modelos, acercamiento al prototipado, para luego experimentar, permitiendo emplear la improvisación en esta instancia, para ir encontrando resultados creativos, profundizar en ellos y así proponer una posible solución al problema principal.

3.3 Importancia y Transferibilidad de los Resultados.

Este proyecto no solo destaca por su carácter interdisciplinario y multifacético, sino que también sienta las bases para futuras investigaciones en el ámbito de los performances de danza interactiva en la ciudad de BsAs. Al inaugurar un sistema que fusiona la acción de humanos, la interacción humana y la intervención de la tecnología, se abre la puerta a una rica variedad de narrativas y a la posibilidad de realizar nuevas exploraciones en el ámbito de la interactividad escénica.

La amalgama entre el movimiento humano, la tecnología y la interacción entre individuos ofrece un terreno fértil para la creación de narrativas cautivadoras y experiencias inmersivas. Este proyecto no solo aspira a ser una representación singular, sino que también busca allanar el camino para la evolución de la interacción en la escena. La integración entre diferentes disciplinas como el diseño interactivo, la fotografía, la danza y la tecnología no solo enriquecerá el panorama de los performances, sino que también dará lugar a nuevas formas de expresión artística.

Al considerar el contexto específico de la ciudad de BsAs, este proyecto tiene el potencial de enriquecer la escena artística local. La transferencia de conocimientos y prácticas desarrolladas aquí puede generar un impacto significativo, inspirando a artistas y contribuyendo al florecimiento de nuevas formas de expresión artística en la ciudad.

4. Análisis del Proceso de Diseño y del Resultado de la Intervención.

4.1 Análisis de los Resultados de la Entrevista Semiestructura con Cuestionario

El objetivo primordial de la entrevista, mediante cuestionario, es explorar si en la ciudad de BsAs se han llevado a cabo performances interactivos en los últimos 10 años que hayan insertado el uso de la imagen fija y la danza, así como obtener una comprensión más profunda de las dificultades asociadas con el desarrollo de diseños interactivos. Las entrevistas fueron enviadas por correo electrónico a Aníbal Néstor Zorrilla, quien ha elaborado diseños interactivos aplicados a la danza, y a los bailarines Liliana Tasso, Analía Cannone y Gabriela Baldoni, quienes han utilizado herramientas interactivas en performances (ver Anexo 1).

Se pudo constatar que en la ciudad de BsAs se han iniciado investigaciones y performances explorando el nuevo lenguaje de danza interactiva desde 2010. En las entrevistas, la mayoría coincide en la dificultad de llevar a cabo proyectos de este tipo, que involucran diseño interactivo aplicado a las danzas, debido a la falta de recursos y presupuesto limitado para su desarrollo, ya que la mayoría trabaja de manera independiente. Vale la pena resaltar la respuesta de Gabriela Baldoni respecto a la importancia del avance de los diseños interactivos aplicados a los performances de danza en la ciudad de BsAs. La artista observa más avances en el desarrollo del diseño visual y las proyecciones visuales en las obras de danza que en el diseño interactivo, específicamente en performances que proponen una interacción bidireccional entre el performance y los visuales (ver anexo 3).

También es destacable que la mayoría de los entrevistados no ha presenciado un performance interactivo que haga uso de la fotografía. En el caso de Liliana Lasso, menciona que sí lo hizo en el performance BREC [Ballester Residencias Escénicas Creativas], donde se utilizaron sensores en los cuerpos. Cada vez que un performer acercaba su mano a una parte del cuerpo se activaba la proyección de una imagen de una historieta con estética pop, al mismo tiempo, otro artista con su pie activaba otro sensor que desencadenaba una onomatopeya que se sumaba a la imagen anterior. Aunque involucra una imagen fija, no se hace uso específico de un proceso fotográfico (ver Anexo 2).

La mayoría coincide en que una de las principales limitaciones en el desarrollo de un performance interactivo es la falta de equipamiento de calidad y la necesidad de un equipo de trabajo coordinado y profesional. En particular, Baldoni destaca la importancia de contar con bailarines o performers dispuestos a dedicar tiempo para comprender el dispositivo interactivo y utilizarlo como una herramienta para su producción de movimiento. Sugiere entenderlo no como un objeto más en escena, sino como un elemento activo en la obra (ver Anexo 3). Este aspecto es fundamental para establecer un diálogo efectivo entre humano-humano-máquina, generando así el ciclo interactivo que culmina en el performance interactivo en su totalidad.

En resumen, se puede concluir que el campo del diseño interactivo en la ciudad de BsAs tiene aún mucho por descubrir. A pesar de los avances tecnológicos lentos y las limitaciones económicas actuales, existen numerosos artistas y comunidades trabajando en proyectos y diseños interactivos en la danza, explorando nuevas

alternativas y lenguajes innovadores en este ámbito. Se requiere acceso a recursos y equipamiento especializado para llevar a cabo performances excelentes, lo que implica la necesidad de apoyo económico. Finalmente, contar con un equipo de personas comprometidas con el proyecto, especialmente bailarines y performers que comprendan que todos los elementos del diseño interactivo están ahí para interactuar y formar parte de ese ciclo interactivo, lo cual es esencial para el éxito del performance interactivo.

4.2 Análisis de los Resultados de la Encuesta Semiestructura con Cuestionario

Con el propósito de obtener información de espectadores y habitué de espectáculos se llevó a cabo una encuesta en línea mediante Google Docs (ver Anexo 5). El objetivo principal de la encuesta es analizar el grado de conocimiento de las danzas interactivas entre la muestra, específicamente si han asistido a algún performance interactivo que involucra el uso de la fotografía y si desconocen de ello debido a que se haya realizado de manera independiente sin registros. Además, se busca conocer la opinión de la muestra sobre los performances interactivos y determinar si les gustaría asistir a uno donde la fotografía sea un elemento activo dentro del espectáculo.

Los resultados obtenidos en la primera pregunta nos muestra que el grupo objetivo de la muestra en su totalidad asisten una gran parte a espectáculos en la ciudad de BsAs, en donde un 51% asiste regularmente y frecuentemente. Por lo

tanto, se podrían tomar los resultados con cierto grado de certeza. En la figura 12 a continuación se expresa en el gráfico detalladamente los porcentajes.

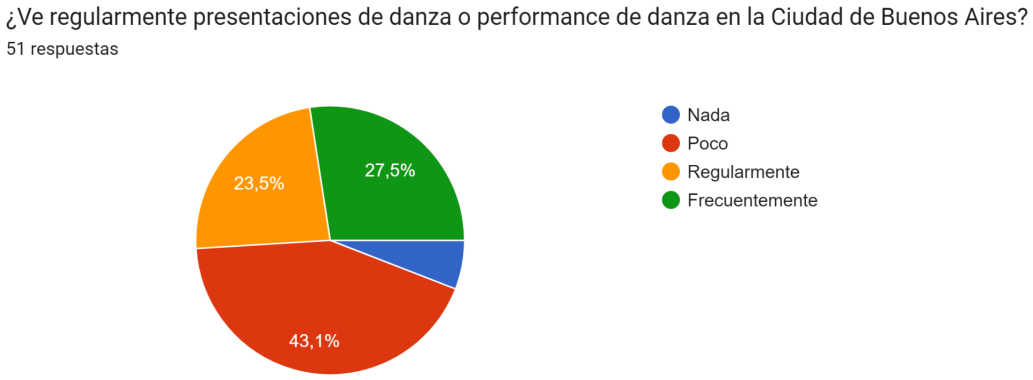


Figura 12. Encuesta realizada en Google Docs. Captura tomada de https://docs.google.com/, 2023.

En la siguiente pregunta se observa que una gran parte de la muestra no ha asistido a un performance de danza interactiva. Lo que indica que, a pesar de las diversas investigaciones en el campo, aún no se hacen muchas exhibiciones que emplean estas herramientas de diseño interactivo. Los porcentajes de esta pregunta se detallan en la Figura 13.

Figura 13. Encuesta realizada en Google Docs. Captura tomada de https://docs.google.com/, 2023.

En este caso, es sorprendente observar un 18.5% (ver Figura 14) de personas que aseguran haber asistido a un performance de danza interactiva que involucra el uso de la fotografía. Sin embargo, en la siguiente pregunta, vinculada a esta, se revela que este porcentaje corresponde a 3 personas, cada una describiendo la forma en que se efectuó, siendo más un uso de imágenes proyectadas en el fondo y, en una ocasión, mencionando un cuadro colocado en la escena. Aunque la fotografía está presente en la obra, no es un elemento activo generado por los bailarines. Aquí, se podría tomar como fallo por falta de claridad en la pregunta.

Figura 14. Encuesta realizada en Google Docs. Captura tomada de https://docs.google.com/, 2023.

Con el propósito de conocer más acerca de los imaginarios de los espectadores con respecto a su motivación para asistir a performances interactivos, se formuló la pregunta que se presenta en la Figura 15, donde predominan aspectos artísticos y compositivos, así como la curiosidad.

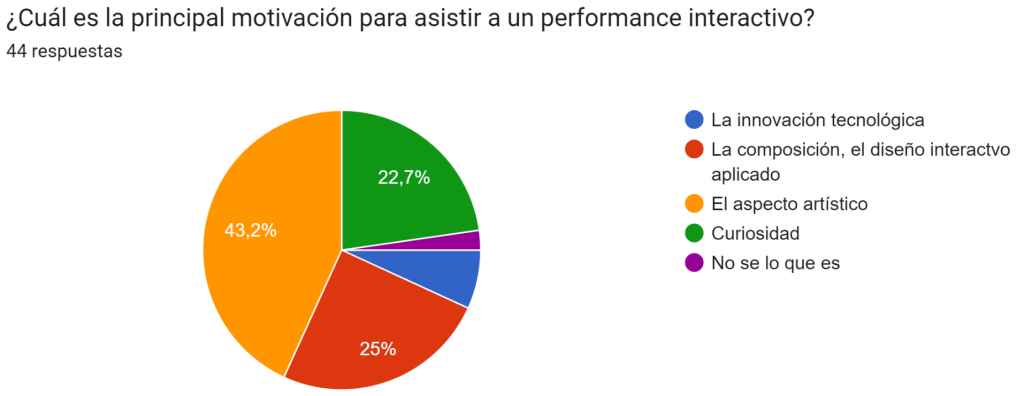


Figura 15. Encuesta realizada en Google Docs. Captura tomada de https://docs.google.com/, 2023.

Un 47.4% de los encuestados no ha tenido la oportunidad de asistir a un performance interactivo en la ciudad de BsAs (Ver Figura 16). Este resultado confirma la afirmación realizada durante el análisis de las entrevistas, donde se indicaba que la mayoría, si no todos, los proyectos que emplean diseño interactivo se realizan de forma independiente. Se concluye que son escasos los proyectos que se ejecutan y culminan en una presentación abierta al público.

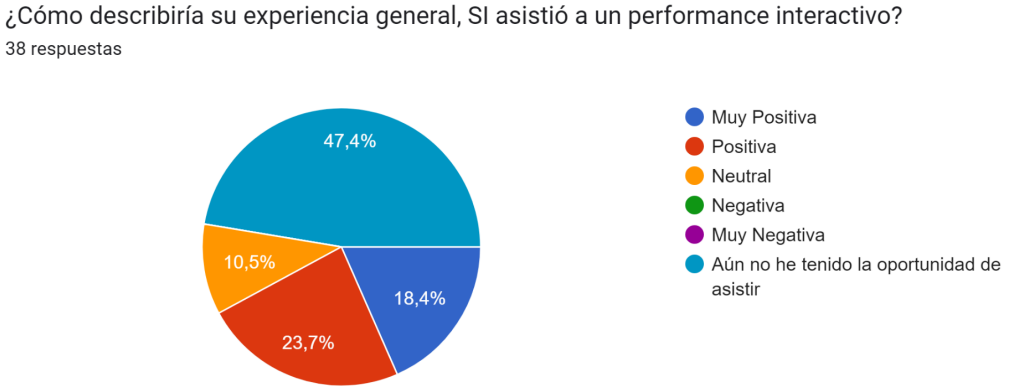


Figura 16. Encuesta realizada en Google Docs. Captura tomada de https://docs.google.com/, 2023.

Para finalizar el análisis de la encuesta, se concluye con respecto al interés general de las personas encuestadas en asistir a un performance interactivo que incluya diseño, danza y fotografía (Ver Figura 17). Este dato positivo indica que, en caso de ejecutarse una exhibición pública, podría recibir una excelente acogida del público.

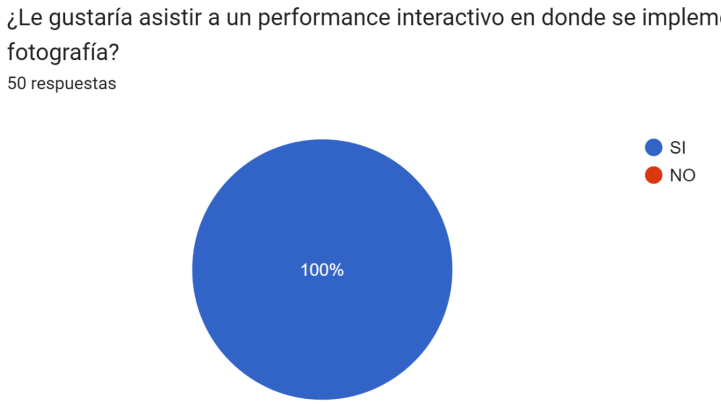


Figura 17. Encuesta realizada en Google Docs. Captura tomada de https://docs.google.com/, 2023.

4.3 Exploración del Diseño del Dispositivo: Una Aproximación Tecnológica.

Con el objetivo de determinar la tecnología más pertinente para el diseño del dispositivo, inicialmente se consideró la opción de un dispositivo con sensores aplicados directamente sobre la piel mediante pintura electro-conductora, como se evidencia en el proyecto *Tech Tats* desarrollado por Chaotic Moon Studios.

Figura 18. Captura hecha del video efectuado por

T3Tech.https://www.youtube.com/watch?v=dep3oSEArbE&ab_channel=T3Tech (Visto el 24 de junio del 2019)

Dentro del contexto del performance, donde la danza es el motor principal, la prioridad es garantizar que el dispositivo no afecte la movilidad de los artistas. Sin embargo, en el caso específico de contact improvisación se concluyó que los tatuajes tecnológicos propuestos no serían viables debido al roce constante entre las pieles. Por lo tanto, se exploró otras tecnologías más adecuadas. Se optó por la implementación de sensores identificando varias opciones prometedoras que no representan obstáculos durante la danza de los performers.

4.3.1 Acelerómetro.

Este dispositivo posibilita medir el movimiento y las vibraciones, proporcionando información valiosa para su posterior procesamiento.

4.3.2 Piel Robótica.

Una tecnología flexible compuesta por sensores de presión, la cual, al entrar en contacto con los cuerpos de los bailarines, habilita la obtención de información útil.

4.3.3 Sensor de Fuerza FlexiForce.

Este dispositivo, integrado en una delgada membrana de circuito impreso flexible, posibilita la medición de niveles de fuerza.

4.3.4 Micro-Componente Arduino.

Este componente, basado en un microcontrolador ATMEL, actúa como el cerebro del dispositivo. A través de la programación se establecen las instrucciones para su funcionamiento. Dada la diversidad de modelos disponibles, se están explorando opciones para su integración independiente.

Este proceso de exploración y selección de tecnologías es fundamental para garantizar que el dispositivo diseñado no solo sea funcional desde el punto de vista tecnológico, sino también compatible y armonioso con la expresión artística y la libertad de movimiento inherentes a la danza en el performance interactivo a diseñar.

4.4 Exploración del Diseño del Dispositivo: Análisis del Primer Prototipo

Con el propósito de llevar a cabo las primeras pruebas se desarrolló un prototipo para evaluar qué parte del cuerpo de los performers no presentaría dificultades al moverse.

Figura 19. Boceto del prototipo.

El prototipo constó de piezas que simulan los componentes que podrían ser implementados como un microcomponente con un sensor de temperatura y un acelerómetro, del cual se desprenden dos sensores de contacto y presión. La alimentación del dispositivo se lograría mediante dos baterías con Pila Botón Cr2477n.

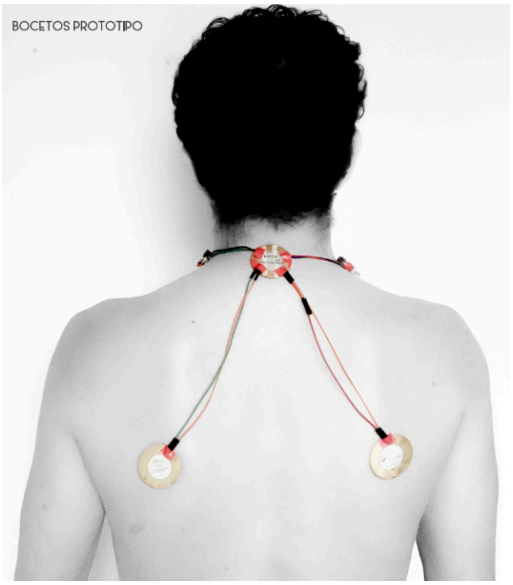


Figura 20. Disposición del dispositivo en el cuerpo del performance.

Se llevó a cabo la prueba en el espacio La Mutante, destinado al contact improvisación. El prototipo se dispuso como se muestra en la Figura 20. Durante 15 minutos la bailarina se desenvolvió sin ningún problema, y después de 5 minutos una de las partes, que simulaba uno de los sensores dispuestos a la altura de los omóplatos, se desprendió (Ver Figura 21). Se realizaron múltiples pruebas con diferentes bailarines y diversas prendas de vestir. Aunque los resultados fueron óptimos, se llegó a la conclusión de que este diseño del dispositivo podría ser una opción a implementar. No obstante, se exploraron otros medios en busca de una alternativa más pertinente para los movimientos de los performers.

Figura 21. Bailarina con el prototipo dispuesto bailando en La Mutante.

4.5 Diseño del Dispositivo Interactivo: Componentes Finales (Hardware)

Figura 22. Componentes principales que integran el diseño interactivo del performance.

Con el avance de la tecnología, surgen herramientas que simplifican procesos y facilitan la consecución de objetivos. En la búsqueda de una herramienta tecnológica que fuese pertinente y además brindará efectividad, fluidez y simpleza para la realización del dispositivo, se elige la SmartBand 4[18]. Una pulsera inteligente que integra un acelerómetro de 3 ejes y un giroscopio de 3 ejes. Estos sensores son esenciales para la recopilación de datos, indispensables para la ejecución de Luz en Movimiento. Estas pulseras, al ser fabricadas con un material suave, garantiza comodidad durante el contacto entre performers permitiéndoles danzar con mayor libertad, lo que no resultaba viable con el prototipo inicial.

[18] https://www.mi.com/es/mi-smart-band-4/ “Recuperado en octubre 2023”

Se usa una cámara réflex, al ofrecer amplias posibilidades de captura de imagen debido a las ventajas de sus lentes y su sistema. Además, brindan opciones de conexión en tiempo real a la computadora, facilitando la integración con los demás componentes del dispositivo interactivo. Un cable USB compatible con Nikon, establece la conexión necesaria entre la cámara réflex y la computadora portátil, facilitando la transferencia de datos esenciales para la ejecución del performance.

Una computadora portátil es el epicentro de conexión de los componentes, siendo una pieza fundamental, en donde se organiza el lenguaje para el procesamiento de la información y los resultados finales.

Al concluir el procesamiento de las imágenes se proyectan sobre una caja de telas que envuelve a los bailarines. El proyector portátil desempeña un papel crucial en la presentación visual del performance, el cual se conecta por medio de un cable HDMI asegurando una transmisión eficiente de datos visuales.

4.6 Diseño del Dispositivo Interactivo: Comunicación interna (Software)

Para llevar a cabo el desarrollo del dispositivo, se requiere de un lenguaje que realice todas las funciones en la cámara antes de las tomas fotográficas utilizando los datos recopilados con las smartband.

4.6.1 Información Obtenida de las Smartbands

Con el propósito de reunir la información necesaria, es necesario sincronizar las smartbands con la aplicación Mi Fitness. La información recopilada es la

frecuencia cardíaca (FC1 y FC2), la cantidad de pasos (CP1 y CP2), y la sumatoria de la cantidad de pasos de los performers 1 y 2, representada como HOT. Como la vemos a continuación en la Tabla 1, se genera un Excel con 5 columnas.

Tabla 1

Información recopilada

FC_1	CP_1	FC_2	CP_2	HOT
60	5	60	5	10
61	10	61	10	20
62	15	62	15	30
63	20	63	20	40
64	25	64	25	50

Nota: Esta tabla muestra la información recopilada de las Smartband de la Frecuencia Cardiaca y la cantidad de pasos del sujeto 1 y al sujeto 2. La columna HOT es la sumatoria de los pasos del sujeto 1 y 2.

4.6.2 Funciones Necesarias en DigiCamControl.

Se utiliza diversas funciones de DigiCamControl para controlar la cámara réflex, tales como "Iso", "Exposure_Comp.", "Aperture", "White_Balance" y "Capture_Photo". La Tabla 2 muestra las opciones posibles para la configuración de estas funciones en el programa.

Tabla 2

Opciones posibles para la configuración del programa

ISO	Exposure_Comp.	Aperture	White_Balance	Capture_photo
100	-5	3,8	Auto	1
125	-4,7	4	Daylight	0
160	-4,3	4,5	Flourescent	1
200	-4	5	Incandescent	0
250	-3,7	5,6	Flash	1
320	-3,3	6,3	Cloudy	1
400	-3	7,1	Shade	1
500	-2,7	8	Kelvin	1
640	-2,3	9	Custom	0

Nota: En el programa DigiCamControl está compuesto por menús desplegables donde se configuran las diferentes funciones de la cámara antes de proceder a la toma fotográfica.

4.6.3 El lenguaje Perfecto: Python

La información del movimiento de los performers, traducida por la smartband y llevada a una tabla, se fusiona con los datos de los menús desplegables del programa. A través del programa Visual Studio[19] Code utilizando Python, se interpreta y traduce esta información para configurar las funciones en DigiCamControl. El código que se implementa en Python para intercomunicar todos los software a usar en el dispositivo para Luz en Movimiento es el siguiente:

[19] https://code.visualstudio.com/ "Recuperado en noviembre de 2022"

```
import pandas as pd
import numpy as np

ruta_smartband = 'C:/Users/yecid/OneDrive/Documentos/Design/Tesis/Programa/SmartBand.xlsx'
ruta_camara = 'C:/Users/yecid/OneDrive/Documentos/Design/Tesis/Programa/Digicam.xlsx'

# Lee los datos de la smartband desde el archivo Excel
df_smartband = pd.read_excel(ruta_smartband)

# Define la relación entre FC_1 (frecuencia cardiaca) y los posibles valores de ISO
df_smartband['Iso'] = df_smartband['FC_1'].apply(lambda x: np.random.choice([100, 125, 160, 200, 250, 320, 400, 500, 640, 800,
1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3200, 4000, 5000, 6400]))

# Define la relación entre CP_1 (cantidad de pasos) y los posibles valores de EC
df_smartband['Exposure_Comp.'] = df_smartband['CP_1'].apply(lambda x: np.random.choice([-5, -4.7, -4.3, -4, -3.7, -3.3, -3, -2.7,
-2.3, -2, -1.7, -1.3, -1, -0.7, -0.3, 0, 0.3, 0.7, 1, 1.3, 1.7, 2, 2.3, 2.7, 3, 3.3, 3.7, 4, 4.3, 4.7, 5]))

# Define la relación entre FC_2 y los posibles valores de APERTURE
df_smartband['Aperture'] = df_smartband['FC_2'].apply(lambda x: np.random.choice([3.8, 4, 4.5, 5, 5.6, 6.3, 7.1, 8, 9, 10, 11, 13,
14, 16, 18, 22, 25]))

# Define la relación entre CP_2 y los posibles valores de WB
relacion_cp_White_Balance = {
    5: ['Auto', 'Daylight'],
    10: ['Flourescent', 'Incandescent'],
    20: ['Flash', 'Cloudy'],
    30: ['Shade', 'Kelvin'],
}

def seleccionar_wb(cp_2):
        return  np.random.choice(relacion_cp_White_Balance.get(cp_2,  ['Auto',  'Daylight',  'Flourescent',  'Incandescent',  'Flash',
'Cloudy', 'Shade', 'Kelvin']))

df_smartband['White_Balance'] = df_smartband['CP_2'].apply(seleccionar_wb)

# Define una función para activar la opción CAPTURE basada en la temperatura (HOT)
df_smartband['Capture_photo'] = df_smartband['HOT'].apply(lambda x: np.random.choice([1, 0]))

# Imprime las primeras filas del DataFrame resultante
print(df_smartband.head())

# Usa df_smartband para realizar las transformaciones en DataFrame de la cámara
df_camara = pd.read_excel(ruta_camara)
df_camara['Iso'] = df_smartband['Iso'].fillna(0).astype(int)
df_camara['Exposure_Comp.'] = df_smartband['Exposure_Comp.'].fillna(0)
df_camara['Aperture'] = df_smartband['Aperture'].fillna(0).astype(float)
df_camara['White_Balance'] = df_smartband['White_Balance'].fillna('')
df_camara['Capture_photo'] = df_smartband['Capture_photo'].fillna(0).astype(int)
```

```
ruta_resultado = 'C:/Users/yecid/OneDrive/Documentos/Design/Tesis/Programa/RESULTADO/archivo_resultante.csv'

# Guardar el DataFrame resultante en un nuevo archivo CSV
df_camara.to_csv(ruta_resultado, index=False)
```

Al implementar este código se obtienen diferentes valores random que se organizan por columnas correspondientes a las funciones en un archivo CSV, los datos quedan de la manera que se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Archivo CSV final

ISO	Exposure_Comp.	Aperture	White_Balance	Capture_photo
6400	-13	100	Auto	0
400	-30	50	Incandescent	1
3200	50	100	Flourescent	1
200	43	40	Flash	0
125	40	130	Flash	1
125	10	38	Kelvin	1
6400	10	80	Kelvin	0

Nota: Esta información es adquirida por medio de la ejecución del programa realizado en Python, donde selecciona diferentes valores random para ser usados en la programación en UiPath para configurar las funciones en DigiCamControl.

4.6.4 El Pilar Central: Automatización de Procesos Roboticos [RPA]

Una de las soluciones encontradas para automatizar el programa con los datos obtenidos en la tabla anterior es la creación de un bot mediante RPA. Para llevar a

cabo este paso, se utiliza UiPath, que ofrece una versión gratuita para la comunidad llamada "UiPath Community Edition"[20]. En la Figura 23 apreciamos la interfaz de este programa.

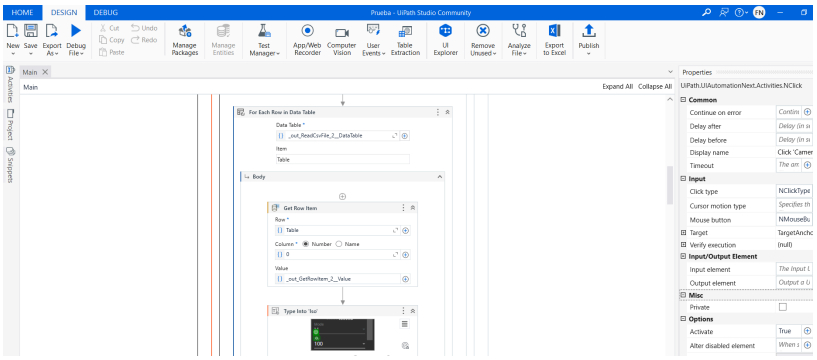


Figura 23. Interfaz del programa UiPath con algunas de las funciones aplicadas para la automatización del bot.

La tarea principal consiste en tomar la información del archivo CSV final, seleccionar cada celda individualmente y traducirla en DigiCamControl para cambiar las funciones de la cámara y realizar la toma fotográfica, cuyas imágenes se proyectan en tiempo real a través del proyector.

En la Figura 24 muestra el diagrama del flujo usado en UiPath, el proceso comienza programando el bloque “Use Application”, donde se indica al bot que abra el programa DigiCamControl. Luego se utiliza "Start Process" para activar el archivo creado con el lenguaje de Python y tener el archivo CSV con los resultados aleatorios. Para leer el archivo CSV de Excel se utiliza “Read CSV”, que guarda un (Output) que luego se abre con "For Each Row in Data Table" en donde se itera a través de cada fila del archivo CSV. Posteriormente, se ejecuta "Get Row Item" para leer la información de la primera columna y guardar un valor que permitirá realizar la

[20] https://www.uipath.com/ “Recuperado en noviembre de 2023”

selección aleatoria en los diferentes menús desplegables de DigiCamControl mediante la función "Type Into". Seguidamente, se repite la función "Get Row Item" precedida de “If” para determinar si en la celda correspondiente se encuentra un “1” tome la fotografía y de lo contrario hay un “0” no la tome. Este proceso se repite para todas las columnas, como se muestra en la Tabla 3. Finalmente, se programa con la opción “Clic” para proyectar la imagen y así repetir el proceso con los nuevos datos que se generen durante la danza de los performers.

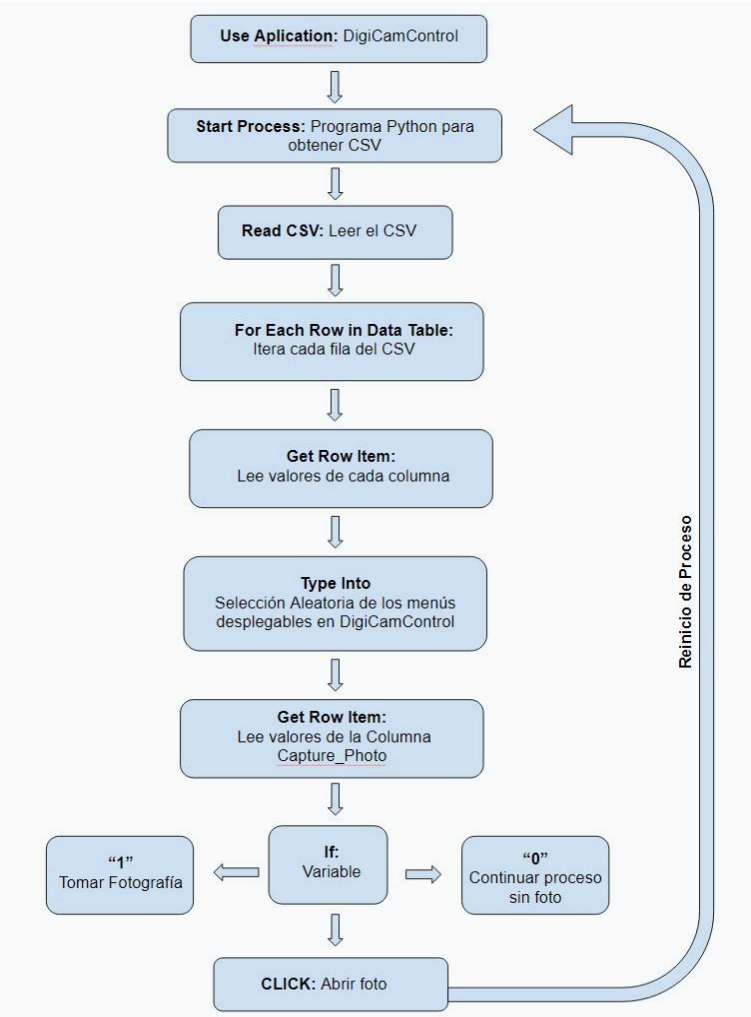


Figura 24. Diafragma de flujo en el programa UiPath para la automatización del bot de Luz en Movimiento.

4.7 Diseño del Dispositivo Interactivo:Pruebas de Conexiones de Componentes.

Se llevan a cabo pruebas de las diferentes conexiones de los componentes, buscando la forma de enlazar los lenguajes empleados entre cada uno de ellos. En la Figura 25 se puede apreciar la conexión entre la cámara DSLR y la computadora portátil lograda mediante un programa de licencia libre llamado DigiCamControl[21]. Esta aplicación de Windows, de uso libre y gratuito, posibilita el control de cámaras DSLR a través de una conexión USB o una red Wifi.

Figura 25. Pruebas de conexión entre cámara DSRL y portátil.

DigiCamControl facilita realizar varias manipulaciones de la cámara, como el manejo de blancos, uso de zoom y otras opciones. A su vez, se lleva a cabo la prueba de conexión de la SmartBand 4 a la PC, como se muestra en la Figura 26,

[21] https://digicamcontrol.com/ “Recuperado en octubre 2023”

para descargar los datos recopilados por medio de los sensores con los que está compuesta. En primera instancia, se recopila información sobre los pasos y la frecuencia cardíaca a través de la aplicación Mi Fitness de Beijing Xiaomi Mobile Software Co., Ltd., disponible para descarga en Google Play[22]. Esta información se descarga en la PC y, mediante una programación en Python, se transforma en un lenguaje compatible para su traducción en DigiCamControl. De esta manera, se ejecutan diferentes configuraciones y se toman fotografías mientras los performers ejecutan sus movimientos, con configuraciones aleatorias dentro de los parámetros programados en este software.

Figura 26. Pruebas de conexión entre la SmartBand 4, computador y Cámara DSRL.

Una vez realizada la toma fotográfica a través de la traducción de los datos del movimiento a la configuración de los parámetros en DigiCamControl, estas fotos realizadas se proyectarán mediante un proyector dirigido hacia una caja realizada con

[22] https://play.google.com/store/apps/details?id=com.xiaomi.wearable "Recuperado en octubre de 2023"

tela blanca. En la Figura 27 muestra la visualización de una imagen fija creada a partir del movimiento y proyectada en una pared blanca.

Figura 27. Pruebas de conexión entre computadora y proyector, en tiempo real de captura de imagen y conexión de SmartBand 4.

4.7 Materiales.

Los materiales a emplear para la realización de Luz en Movimiento son:

. 2 SmartBands 4

. Cámara fotográfica con trípodes

. Computadoras con conexiones por Wifi y Bluetooth

. Proyector

. Tubos de PVC (para la estructura)

. Tela blanca semitransparente

. Luces LED.

. Parlante

. Cables HDMI

. Cables USB

4.8 Descripción General del Dispositivo Interactivo Luz en Movimiento.

La propuesta del dispositivo interactivo Luz en Movimiento busca integrar el diseño interactivo, la fotografía y la tecnología de sensores en la danza, permitiendo una experiencia performatica, en la cual el movimiento de los bailarines activa la captura de imágenes en tiempo real. Inspirado en la Caja Oscura de Vilém Flusser (1990), este dispositivo consiste en una estructura central de tela semitransparente, donde los bailarines ejecutan una danza de contact improvisación, generando imágenes proyectadas al exterior de la caja.

A través de smartbands y sensores conectados a un sistema computarizado, el dispositivo transforma los datos de movimiento y frecuencia cardíaca en instrucciones automáticas que se envían por medio de una conexión entre computadora y cámara. Este proceso asegura que las fotografías se tomen de forma autónoma, eliminando la intervención manual y permitiendo una sincronización única entre el movimiento y la captura visual. Así, los resultados fotográficos, que se proyectan al instante en el exterior de la estructura, se configuran como una extensión dinámica del performance, brindando a los espectadores una perspectiva visual e interactiva de la danza.

4.9 Diseño de Escenografía: Prototipo de Montaje del Performance.

Una de las primeras ideas para ejecutar el performance surge a partir de la conceptualización de la Caja Oscura de Vilem Flusser, utilizando la luz y la danza como elementos fundamentales para expresar la noción de libertad, bautizándola como Luz en Movimiento. Dado que el foco narrativo reside en la libertad, se opta por el contact improvisación en la danza, un estilo que carece de un sistema coreográfico rígido, permitiendo una expresión más fluida y la posibilidad de ser bailado libremente por dos personas. La estructura, representada en la Figura 28, sería una caja de tela ubicada en el centro de un espacio, inicialmente concebida para todas las conexiones a través de Bluetooth y Wifi.

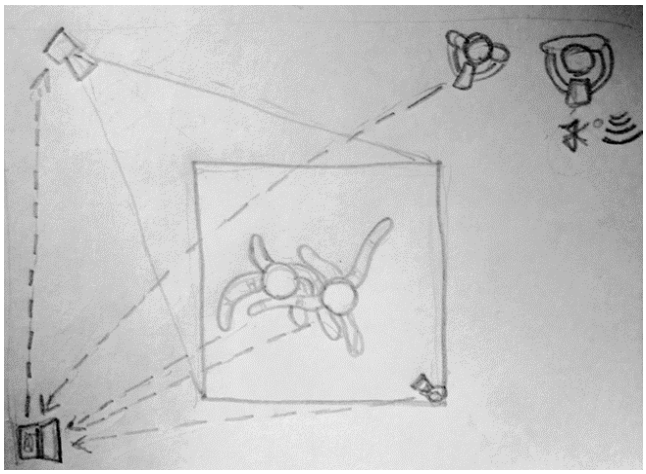


Figura 28. Boceto primeras ideas. Vista superior.

El enfoque central estaría en lo que se encuentra oculto dentro de esta caja. En la parte de afuera, solo serían visibles proyecciones de diversas imágenes capturadas en tiempo real mientras los bailarines ejecutan sus movimientos dentro de la caja.

Aunque inicialmente se contemplaba la ejecución del dispositivo con sensores y su conexión total mediante Bluetooth y Wifi, idea reflejada en el boceto inicial de la figura 12, se descarta esta opción. Se decide realizar las conexiones a través de cable USB para facilitar la comunicación entre la cámara y el portátil, cable HDMI entre el portátil y el proyector. La única conexión Bluetooth restante sería con las Smartbands, que reemplazan el dispositivo original pensado. La Figura 29 proporciona un acercamiento más detallado de la instalación completa del dispositivo en el montaje del performance.

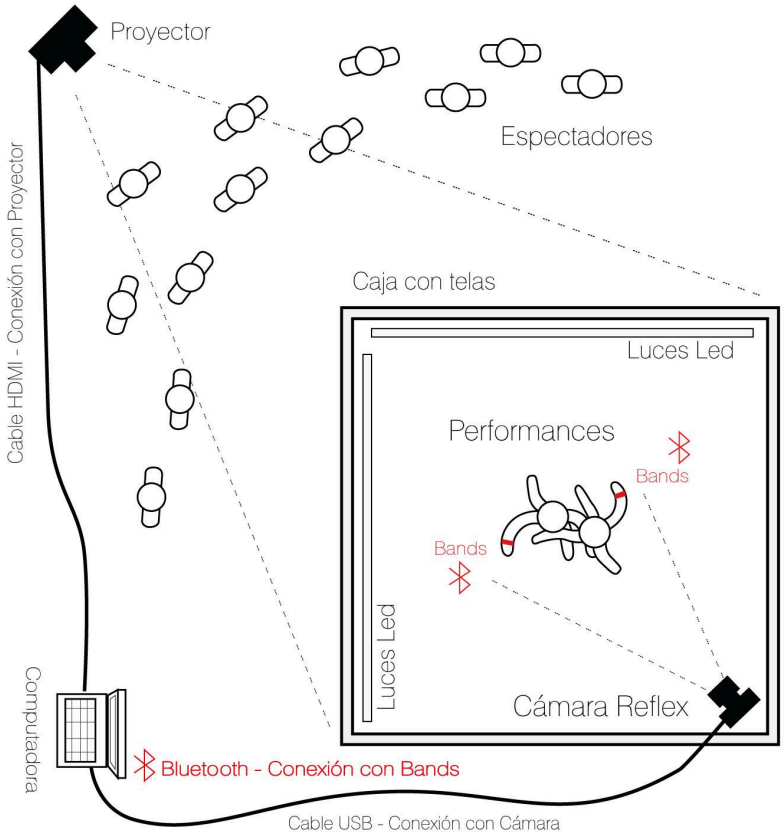


Figura 29. Boceto final donde se visualiza desde una vista superior como van a ir dispuestos los distintos elementos que conforman el performance interactivo Luz en Movimiento.

El dispositivo interactivo se implementa de esta manera, donde las Smartbands capturan los datos de los movimientos y la frecuencia cardíaca de los bailarines. Esta información se transmite al portátil a través de Bluetooth y se traduce para programar las configuraciones de la cámara según estos datos. El computador, conectado a la cámara mediante un cable USB, captura las fotografías resultantes, para posteriormente ser proyectado en las telas de la caja, como se observa en la Figura 30. Así, se logra una fotografía a través de la danza, no de un fotógrafo, destinada al público que observa el cubo, en línea con la idea de Flusser, otorgándoles ese carácter mágico que requiere desciframiento.

Figura 30. Visualización de cómo se vería la instalación de “Luz en Movimiento”. Vista frontal.

A medida que se capturan las fotografías y se descargan en el portátil, se enviarán al proyector mediante un cable HDMI para proyectarlas sobre la tela que cubre el cubo. Las dimensiones de la caja son cuatro metros de ancho por dos metros y medio de alto, así los bailarines pueden tener el espacio necesario para generar sus movimientos, como se ilustra en la Figura 31. Dentro de la caja, a dos de sus caras, en la parte inferior se disponen dos tiras de luces LED. Después de unos minutos de iniciado el performance, estas luces se encienden en su punto más álgido, revelando así a la pareja de bailarines y exhibiendo el contenido interno de la caja al público. Revelando que el mecanismo de este dispositivo generador de imágenes son los dos bailarines que danzan libremente, logrando así, ese mecanismo entre humano-humano-máquina, donde el movimiento genera una información, la cual se procesa y se transforma en luz para ser proyectada sobre un cubo, creando así una multi-proyección interactiva.

Figura 31. Boceto digital de la instalación de Luz en Movimiento. Performers dentro de la caja, en el boceto se representa el momento en el que las luces LED son encendidas para dejar ver a los bailarines.

5. Conclusiones

El panorama de la danza interactiva en la ciudad de Buenos Aires refleja una dualidad notable. Desde 2005, se han gestado investigaciones y performances que exploran la riqueza del lenguaje de la danza interactiva, mostrando un interés y una voluntad de innovar en el ámbito artístico. Sin embargo, esta exploración enfrenta obstáculos significativos, principalmente la limitación de recursos y presupuestos, que afecta en particular a artistas independientes. Este contexto ha influido también en el desarrollo del proyecto Luz en Movimiento, que ha encontrado limitaciones similares.

Los resultados obtenidos en entrevistas y encuestas indican una brecha en la experimentación artística local respecto a la incorporación de la fotografía como elemento activo en la interacción. Si bien algunos proyectos integran sensores y proyecciones visuales, la fotografía permanece relativamente inexplorada en el ámbito de la danza interactiva. Esto representa una oportunidad de expansión para futuras investigaciones, dado el interés positivo que los encuestados expresaron en la posibilidad de asistir a performances que fusionan diseño, danza y fotografía.

A lo largo de la investigación, la percepción de limitaciones en términos de equipamiento y la necesidad de equipos coordinados y profesionales ha resaltado la importancia de considerar el diseño interactivo no solo como una herramienta técnica, sino como un componente intrínseco y activo en los proyectos de danza. La selección de las smartbands como sistema de captura fue fundamental, ya que estas permiten una interacción fluida entre el bailarín y el dispositivo fotográfico, optimizando la comunicación entre los datos de movimiento y la generación de imágenes. Esta

elección ha simplificado las conexiones, garantizando la viabilidad del dispositivo en el contexto de un performance interactivo.

En este sentido, Luz en Movimiento ha demostrado el potencial de integrar diseño interactivo, fotografía y tecnología en un dispositivo performatico que introduce una nueva forma de interacción entre el cuerpo en movimiento y la imagen. La convergencia de estos elementos muestra cómo la interactividad puede funcionar como un medio para expandir la expresión corporal, fusionar lenguajes híbridos y fomentar la comunicación a través de una creatividad que entrelaza diferentes campos.

Este trabajo abre varios caminos de investigación en la danza interactiva, algunos de estos caminos incluyen:

Ampliación del alcance de la interactividad: Explorar el uso de sensores más avanzados y de tecnologías de inteligencia artificial para captar y traducir el movimiento de maneras más complejas y precisas.

Experimentación con nuevas técnicas visuales: Integrar técnicas fotográficas avanzadas o de realidad aumentada para enriquecer la experiencia sensorial del espectador, permitiendo una interacción más profunda y bidireccional entre el público y los artistas.

Adaptación y transferencia de la tecnología a otros contextos culturales y artísticos: Expandir el uso del dispositivo a diferentes escenarios y estilos de danza en la ciudad de Buenos Aires, con el objetivo de fomentar una escena artística más interdisciplinaria.

Fomento de la colaboración interdisciplinaria: Esta investigación puede incentivar una mayor colaboración entre diseñadores, bailarines, fotógrafos y tecnólogos para profundizar en las posibilidades creativas y expresivas de dispositivos interactivos en los performances.

En términos prácticos, la propuesta de Luz en Movimiento no solo responde a desafíos tecnológicos, sino también a la esencia del performance, donde la libertad en la danza se entrelaza con la creación de imágenes en movimiento. Esta investigación establece las bases para nuevas formas de interactividad en la danza, enriqueciendo el panorama artístico y tecnológico de Buenos Aires y abriendo puertas a futuras exploraciones en la interacción entre cuerpo, tecnología y arte visual.

6. Bibliografía

Apter, M. (1969). *Cybernetics and art.* Leonardo (p. 2-3, 257-265). https://doi.org/10.2307/1572155

Barrientos, M. (2014). *Isadora Duncan y su danza*. Conservatorio Superior de Danza de Málaga. Revista Danzaratte, (nº 8 pp 65-75 ISSN 1886-0559).

Berrio Acosta, S. (2016). *Implementación de un Traje con Sensores como Controlador MIDI para Danza.* Trabajo de Tesis.

Biedny, David (abril de 2005). *Isadora*. MacAddict (No. 104). Future Network USA (p. 42, ISSN 1088-548X).

Birringer, J. (2004). *Dance and Interactivity*. Dance Research Journal (35/2 and 36/1 Summer 2004, p. 88-111). Universidad de Cambridge.

Brea, J.L. (2002). *Breve (y desordenado) antiglosario –o diccionario de tópicos– sobre el arte electrónico*, *en La era postmedia: acción comunicativa, prácticas (post)artísticas y dispositivos neomediales*. Centro de Arte de Salamanca.

Breton, P.; Proulx, S. (2002). *L'explosion de la communication à l'aube du xxIe siècle*. Boréal, Montreal.

Burnham, J. (1969). *Real-time systems*. Editorial & Business Offices.

Campbell, J. (2000). *Delusions of Dialogue: Control and Choice in Interactive Art*. Museum of Modern Art.

Cannone, A. & Baldoni, G. (2015). *Íntima soledad*. TekneInteractiva (16 de junio 2020) https://tekneinteractiva.wixsite.com/tekneinteractiva/about2-c1yu8

Causa, E.; Joselevich, F. (2013). *Interfaces y diseño de interacciones para la práctica artística*. Universidad Virtual de Quilmes.

Carrera, D. (2011) *Con-Figuraciones de la danza sonido y video del cuerpo*. Grupo de estudio de investigación "Cuerpo y Tecnología". https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/20056/1/ENBA_CarreraD_2011_Con-figuraciones.PDF

Carrillo Santana, J.R. (2007). *Influencia en la estética en los objetos virtuales*. Tesis doctoral.

Ceriani, A. (2012) *Performance interactiva*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Bellas Artes. https://www.academia.edu/4259168/Performance_interactiva.

Ceriani, A. (2010). *El descentramiento: cuerpo-danza-interactividad*. La Plata: Facultad de Bellas Artes, Universidad Nacional de La Plata. https://www.alejandraceriani.com.ar/tesis_alejandra_ceriani.pdf

Ceriani, A. (2018) *Génesis y actualidad de la escena tecnológica de Buenos Aires (1996-2016): estudio de lo analógico a lo digital en la danza performance Autor*. https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/66424

Chan, C; Ginosar, S; Zhou, T; Efros, A. (2018). *Everybody Dance Now*. (22 de agosto de 2018). ArxXiv: https://arxiv.org/pdf/1808.07371.pdf

Cheney, S. (1928) The art of the dance: Isadora Duncan. Theatre Art Books. http://acceleratedmotion.org/wordpress/wp-content/uploads/2015/03/The-Dance-and-Nature.pdf

Crary, J. (1992). *Techniques of the observer: On vision and modernity in the nineteenth century*. MA: MIT Press. Cambridge.

Doberti,R. (2018). *Tesis en Arquitectura, Diseño y Urbanismo*. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Universidad de Buenos Aires.

Dixon, S. (2010). *Digital Performance: A History of New Media in Theater, Dance, Performance Art, and Installation*.

Flusser, V. (1994). *Los Gestos: Fenomenología y comunicación*. Herder S.A. Barcelona, España.

Flusser, V. (1990). *Hacia una filosofía de la fotografía*. Trillas: SIGMA.

Flusser, V. (1985). *El universo de las imágenes técnicas*. Trillas: SIGMA.

Garaudy, R. (1980). *Danzar la vida*. Nova Fronteira.

Giannetti, C. (2001). *Reflexiones acerca de la crisis de la imagen técnica, la interfaz y el juego*. Media Centre d'Art i Disseny.

Giannetti, C. (2003). *Arte humano & maquina. Virtualizacion, interactividad y control*. En: Sanchez, D. H. (Ed.), Arte, Cuerpo, Tecnología (p. 213). Ediciones Universidad de Salamanca.

Glauser, A. (2010). *Formative encounters: Laboratory life and artistic practice*. En J. Scott (Ed.), Artists in-Labs Networking in the Margins (p. 12-22). Springer Vienna.

Gunthert, A. (2014). *Imagen conversacional: Nuevos usos de la fotografía digital*. Etudes photographiques (n° 31). Printemps.

Hobbes, T. (1994). *Leviatán*. Editorial Altaya.

Kozak, C. (2017). *Tecnopoéticas latinoamericanas en el dominio digital. Intersecciones arte-tecnología política-territorio*. En Textos. Documentos de Historia y Teoría. Universidad Nacional de Colombia.

Klette, R. (2014). *Concice computer vision*. Aukland. Springer.

Krauss, R. (1979). *La escultura en el campo expandido*. En: H. Foster (ed.). La Postmodernidad (p. 59-74). Editorial Cairos.

Loke, L., y Robertson, T. (2010). *Estudios de bailarines: pasar de la experiencia al diseño de interacción*. International Journal of Design (4 (2), p. 39-54).

Martínez Pimentel, LC. (2008). *El cuerpo híbrido en la danza*. Universidad Politécnica de Valencia.

Martínez Pimentel, LC. (2009). *La coreografía digital interactiva*. Universidad Politécnica de Valencia.

Munari, B. (1989). *Como nacen los objetos*. Editorial Gustavo Gili. S.A.

Paine, G. (2002). *Interactivity, where to from here?.* Organized Sound (7 (3), p. 295–304). https://doi.org/10.1017/S1355771802003096

Paxton, S. (1975). *Contact Improvisation*. The Drama Review. TDR (19(1), p. 40-42). doi:10.2307/1144967

Penny, S. (1996). *From A to D and back again: The emerging aesthetics of Interactive Art*. Leonardo Electronic Almanac.

Penny, S. (1997). *The virtualization of art practice: Body knowledge and the engineering world view*. Melbourne.

Real Academia Española: Diccionario de la lengua española, (23.ª ed. 26 de junio de 2023). https://dle.rae.es

Rokeby, D. (1998). *The construction of experience interface as content*. En Digital Illusion: Entertaining the Future with High Technology (p. 27-37). ACM Press.

Rokeby, D. (1996). *Transforming mirrors: Interaction in the context of Art*. (16 de junio 2020). http://www.davidrokeby.com/mirrorsart.html

Ryan, M.L. (2004) *La realidad virtual como sueño y tecnología*. Paidós.

Sánchez, C. (2019). *Normas APA* (7ma edición). (15 de febrero 2024). https://normas-apa.org/

Sampieri, R.; Fernández, C.; Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill Interamericana.

Shanken, E.A. (2013). *Inventar el Futuro: Arte, Electricidad, Nuevos Medios*. Departamento de Ficción.

Sibilia, P. (2005). *El Hombre Postorgánico. Cuerpo, subjetividad y tecnologías digitales*. Fondo de Cultura Económica.

Snyder, A.F. (1965). *Three kinds of dance film: A welcome clarification*. Dance Magazine, (vol.39, p. 34-39).

Solaas, L. (2016). *Razones posibles para hacer arte en un mundo repleto*. (16 de junio de 2020) https://medium.com/@solaas/razones-posibles-para-hacer-arte-en-un-mundorepleto-229fff425a79.

Sontag, S. (2013). *Sobre la fotografía*. Edit. DeBolsillo. Random House Mondadori.

Strauven, W. (2011). *The Observer's Dilemma: To Touch or Not to Touch*. En Huhtamo & Parikka, Media archaeology: approaches, applications, and implications. University of California.

Tolstói, L. (1902) *¿Qué es el arte?.* MAXTOR.

Tornero, P. (2013). Sincretismo Software-Performance: La Interfaz Orgánica. En *Estetica del Media Art*. (p. 225-240). Eumet.net.

Val del Omar, J. (1992). *Teoría de la visión táctil*. (p. 118-121). Diputación de Granada.

Disponible en: http://www.valdelomar.com/pdf/text_es/text_5.pdf

Vignelli, M. (2010). *The Vignelli Canon*. Prestel Pub.

Wechsler, R. (1997). *Computers and art: a dancer's perspective*. IEEE Technology and Society Magazine. (21 de septiembre de 2020). http://ivizlab.sfu.ca/arya/Papers/Dance/Computers%20and%20Art%20-%20A%20Dancer%27s%20Perspective.pdf

Wengrower, H.; Chaiklin, S. (2008). *La vida es danza*. Editorial Gedisa S.A.

Wiener, N. (1949). *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. The Technology Press.

7. Anexos.

7.1 Anexo 1. Entrevista con Cuestionario.

ENTREVISTA CON CUESTIONARIO

Buenas tardes, mi nombre es Yecid Murillo, estudiante de la Maestría en Diseño Interactivo de la FADU/UBA. Me encuentro realizando mi tesis llamada "Luz en Movimiento" en el que busco aplicar las herramientas que brindan el diseño interactivo, la fotografía y las nuevas tecnologías, para desarrollar un dispositivo interactivo performático que genere imágenes a través del sensado del movimiento de dos bailarines, en la Ciudad de Buenos Aires.

Dentro de la investigación que he realizado, he encontrado información acerca de sus proyectos interactivos y me gustaría saber si me pueden ayudar con algunas preguntas, con el fin de ir encontrando más información referente a los performances interactivos realizados aquí en Argentina.

1. ¿Cuánto tiempo lleva realizando performance interactivo en Argentina?
2. ¿Recuerda cómo fue su primer encuentro con este tipo de sistema donde vincula la interactividad y la danza?
3. ¿Le parece de gran importancia el avance en los diseños interactivos aplicados a los performances de danza en la ciudad de Buenos Aires?
4. ¿Qué nuevas tecnologías se están empezando a implementar en estos tipos de performances?
5. ¿Dentro del tiempo que lleva en el medio ha visto algún performance de danza interactiva en el que hagan uso de la fotografía, hablando especialmente de imagen fija?
6. ¿Si su respuesta ha sido sí, recuerda el nombre de los artistas o el nombre de la propuesta, podría describirla?
7. ¿Qué limitaciones se pueden encontrar en el desarrollo de un performance interactivo?
8. ¿Desea brindar recomendaciones para tener en cuenta al realizar una propuesta performática de danza interactiva?

Muchas gracias por ayudarme con estas preguntas y por su apreciado tiempo.

Estaremos en contacto

Saludos,

Yecid Murillo

7.2 Anexo 2. Entrevista Liliana Tasso

1. ¿Cuánto tiempo lleva realizando performance interactivo en Argentina?

Con cruce tecnológico comencé en el año 2009 con la obra aRRaSStra que tomaba a través de sensores los sonidos de la fricción de las diferentes partes del cuerpo sobre una plataforma de madera. Con los sonidos el artista sonoro Fabian Kesler componía en vivo las texturas sonoras de la obra. Además, allí se conectaron por primera vez dos escenarios a través de internet en salas geográficamente separadas, Esa experiencia piloto dio paso a la conexión de dos escenarios en escena simultánea, pero uno aquí en Buenos Aires y el otro en Barcelona. Fue la obra IEES. De ahí en más realice múltiples trabajos con tecnología e interactividad hasta el momento.

2. ¿Recuerda cómo fue su primer encuentro con este tipo de sistema donde vincula la interactividad y la danza?

Si lo recuerdo muy especialmente porque además estaba embarazada y baile con mi niño en gestación sobre esa plataforma sensoria que en el que cuerpo, objeto y tecnología dialogaron de modo muy especial, intenso y en bucles de retroalimentación

3. ¿Le parece de gran importancia el avance en los diseños interactivos aplicados a los performances de danza en la ciudad de Buenos Aires?

Si solo que es dificultoso trabajar con tecnología, las sala muchas veces no están preparadas y los equipos de buena calidad son caros para los presupuestos de producción con los que contamos los artistas independientes.

4. ¿Qué nuevas tecnologías se están empezando a implementar en estos tipos de performances?

Hay sensores mucho más sensibles pero lo más importante creo yo es el factor humano, que se hace con ello, como se desarrollan los softwares que transforman los estímulos sensorios en diferentes herramientas escénicas y como el coreógrafo o performer usa esos elementos al servicio de la dramaturgia y no solo como un muestrario efectista.

5. ¿Dentro del tiempo que lleva en el medio ha visto algún performance de danza interactiva en el que hagan uso de la fotografía, hablando especialmente de imagen fija?

Si acabamos de trabajar eso en las residencias BREC Ballester Residencias Escénicas Creativas Tecnologías interactivas y Dramaturgias corporales. Ese trabajo lo compartimos con mis colegas Fabian Kesler y Gabily Anadon.

6. ¿Si su respuesta ha sido sí, recuerda el nombre de los artistas o el nombre de la propuesta, podría describirla?

Trabajamos con sensores aplicados al cuerpo. Cada vez que una performer acercaba su mano a una parte del cuerpo se disparaba en una pantalla gigante una imagen de historieta con estética pop. Otra performer con su pie apretaba un pedal que disparaba una onomatopeya que se sumaba a la imagen anterior.

7. ¿Qué limitaciones se pueden encontrar en el desarrollo de un performance interactivo?

Requieren tiempo de montaje y ciertos equipamientos según con que se trabaje, si es solo sonoro o es también audiovisual. En general los que trabajamos con tecnología nos quejamos de que no se contemplan esos tiempos en los montajes que se hacen en salas o festivales y siempre hacemos magia para poder sacar adelante las obras. ¡rezando que nada falle, porque no hubo tiempo de probarlo bien!

7.3 Anexo 3. Entrevista Gabriela Baldoni

1. ¿Cuánto tiempo lleva realizando performance interactivo en Argentina?

Desde 2013

2. ¿Recuerda cómo fue su primer encuentro con este tipo de sistema donde vincula la interactividad y la danza?

Comenzamos a investigar la interacción de la imagen con la danza a partir de un taller dictado por Aníbal Zorrilla de Tecnología aplicada a la danza en la UNA, Artes del movimiento, donde aprendía a utilizar el software Isadora. A partir de ese y otros talleres que le siguieron trabajamos con Analía en nuestra primera obra que se llamó "Íntima soledad".

3. ¿Le parece de gran importancia el avance en los diseños interactivos aplicados a los performances de danza en la ciudad de Buenos Aires?

Personalmente veo un avance en el desarrollo del diseño visual y la proyección de visuales en obras de danza, pero no tanto de diseño interactivo. Con esto me refiero al diseño de sistemas que propongan una interacción bidireccional entre performers y visuales o sonido.

4. ¿Qué nuevas tecnologías se están empezando a implementar en estos tipos de performances?

Los programas como Touchdesigner o Isadora son muy interesantes para este tipo de performances. También existe el diseño de interfaces tecnológicas que permitan la interacción mediante el uso de cámaras, sensores, actuadores, etc.

5. ¿Dentro del tiempo que lleva en el medio ha visto algún performance de danza interactiva en el que hagan uso de la fotografía, hablando especialmente de imagen fija?

No

6. ¿Si su respuesta ha sido sí, recuerda el nombre de los artistas o el nombre de la propuesta, podría describirla?
7. ¿Qué limitaciones se pueden encontrar en el desarrollo de un performance interactivo?

El desarrollo de un sistema interactivo implica un despliegue de tecnología que necesita mucha calibración. Por ejemplo, los sistemas con captura de movimiento por medio de cámara, necesitan condiciones de iluminación determinadas, sensibilidad de la cámara adecuada, calibración de los programas, coordinación con el diseñador de iluminación teatral si la puesta se hace en un teatro, disponibilidad de sistemas de iluminación adecuados, etc. Como en general los presupuestos para la puesta en escena en el teatro o danza independientes son bajos, no suele contarse con equipamiento de calidad y las producciones se tienen que adecuar a los medios económicos. En un área tan tecnológica eso es una desventaja. Es decir, se utilizan luminarias básicas, proyectores de poca potencia, cámaras de calidad regular, sistemas de sonido básicos, etc.

8. ¿Desea brindar recomendaciones para tener en cuenta al realizar una propuesta performática de danza interactiva?

Me parece fundamental tener un equipo que esté motivado para experimentar. Es muy importante tener bailarines o performers que estén dispuestos a dedicar tiempo para entender el dispositivo interactivo y utilizarlo como herramienta para su producción de movimiento. Tener en cuenta que el dispositivo tecnológico no es una escenografía que funciona como telón de fondo para una coreografía, sino que es un performer más, un elemento activo en la obra.

7.4 Anexo 4. Entrevista Aníbal Néstor Zorrilla

1. ¿Cuánto tiempo lleva realizando performance interactivo en Argentina?

Desde el año 2011, como organizador y docente, participé en obras desde el 2015

2. ¿Recuerda cómo fue su primer encuentro con este tipo de sistema donde vincula la interactividad y la danza?

Fue un taller de Ludmila Pimentel, de la UFBA, que dio en el Departamento de Artes del Movi9miento de las UNA donde trabajo.

3. ¿Le parece de gran importancia el avance en los diseños interactivos aplicados a los performances de danza en la ciudad de Buenos Aires?

Está mucho menos avanzado que lo posible, hay un gran campo para avanzar. Muchos actores de la danza son muy refractarios a esta disciplina.

4. ¿Qué nuevas tecnologías se están empezando a implementar en estos tipos de performances?

Las más avanzadas son el procesamiento de imagen y sonido en tiempo real, y la tecnología interactiva. Pero lo más común son proyecciones de imagen, fotografía o video.

5. ¿Dentro del tiempo que lleva en el medio ha visto algún performance de danza interactiva en el que hagan uso de la fotografía, hablando especialmente de imagen fija?

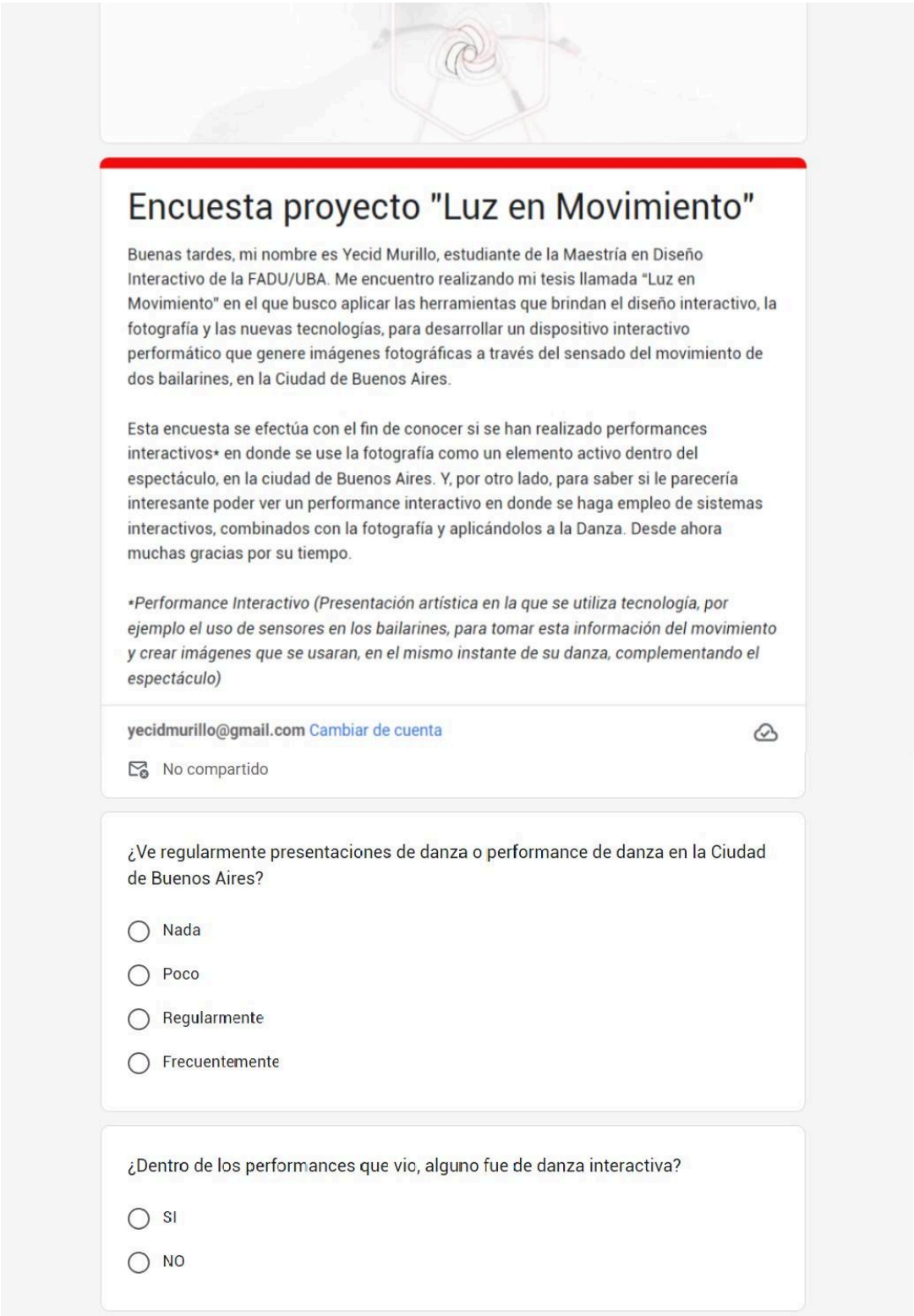
No específicamente.

6. ¿Si su respuesta ha sido sí, recuerda el nombre de los artistas o el nombre de la propuesta, podría describirla?
7. ¿Qué limitaciones se pueden encontrar en el desarrollo de un performance interactivo?

La más importante es la limitación presupuestaria, espacios y equipos. Además, la falta de contacto de muchos bailarines y coreógrafos con las posibilidades de la tecnología.

8. ¿Desea brindar recomendaciones para tener en cuenta al realizar una propuesta performática de danza interactiva?

7.5 Anexo 5. Encuestas



Encuesta proyecto "Luz en Movimiento"

Buenas tardes, mi nombre es Yecid Murillo, estudiante de la Maestría en Diseño Interactivo de la FADU/UBA. Me encuentro realizando mi tesis llamada "Luz en Movimiento" en el que busco aplicar las herramientas que brindan el diseño interactivo, la fotografía y las nuevas tecnologías, para desarrollar un dispositivo interactivo performático que genere imágenes fotográficas a través del sensado del movimiento de dos bailarines, en la Ciudad de Buenos Aires.

Esta encuesta se efectúa con el fin de conocer si se han realizado performances interactivos* en donde se use la fotografía como un elemento activo dentro del espectáculo, en la ciudad de Buenos Aires. Y, por otro lado, para saber si le parecería interesante poder ver un performance interactivo en donde se haga empleo de sistemas interactivos, combinados con la fotografía y aplicándolos a la Danza. Desde ahora muchas gracias por su tiempo.

*Performance Interactivo (Presentación artística en la que se utiliza tecnología, por ejemplo el uso de sensores en los bailarines, para tomar esta información del movimiento y crear imágenes que se usaran, en el mismo instante de su danza, complementando el espectáculo)

yecidmurillo@gmail.com Cambiar de cuenta

No compartido

¿Ve regularmente presentaciones de danza o performance de danza en la Ciudad de Buenos Aires?

- Nada
- Poco
- Regularmente
- Frecuentemente

¿Dentro de los performances que vio, alguno fue de danza interactiva?

- SI
- NO

¿Si su respuesta anterior fue SI, recuerda si se hacía uso de la fotografía fija como parte del performance (Es decir hacía parte de la escena)?

- ◯ SI
- ◯ NO

¿Si su respuesta anterior fue SI, ¿recuerda cómo era este performance? Describalo por favor:

Tu respuesta

¿Cuál es la principal motivación para asistir a un performance interactivo?

- ◯ La innovación tecnológica
- ◯ La composición, el diseño interactvo aplicado
- ◯ El aspecto artístico
- ◯ Curiosidad
- ◯ Otro: _____

¿Cómo describiría su experiencia general, SI asistió a un performance interactivo?

- ◯ Muy Positiva
- ◯ Positiva
- ◯ Neutral
- ◯ Negativa
- ◯ Muy Negativa
- ◯ Aún no he tenido la oportunidad de asistir

¿Le gustaría asistir a un performance interactivo en donde se implemente el diseño, la danza y la fotografía?

- ◯ SI
- ◯ NO

Enviar Borrar formulario