

# Avances de la investigación sobre performance interactivas

## Introducción

Como parte de mi estancia de estudio posdoctoral breve -en el Programa de Estudios Posdoctorales (PEP) perteneciente a la Universidad Nacional Tres de Febrero- me propongo definir una práctica performática artística, local e incipiente que vincula el micromovimiento gestual del cuerpo con un sistema de sensado bioeléctrico.

El objetivo de esta investigación reside en indagar las diferentes manifestaciones corporales que los dispositivos electrónico-digitales median en la interacción con el sistema nervioso periférico de los músculos. El electromiograma (EMG), particularmente, detecta las órdenes voluntarias codificadas de distintos procederes desde las señales biológicas. Traducir y modelizar esta información obtenida para poder proyectarlas en visuales y sonidos, per-





mitirá al cuerpo casi inmóvil comunicarse sensitivamente con su entorno. Por lo cual, partimos de una concepción de performance interactiva que no se circunscribe al cuerpo en traslación vinculado a la interactuación con sistemas responsivos, sino más bien, considera la relación ontológica con el tiempo y el espacio interno y externo a través de un sistema de sensado que la viabiliza.

Asimismo, dentro de la residencia de intercambio e indagación con el Grupo de Instrumentación Biomédica, Industrial y Científica (GIBIC) -en el Laboratorio de Electrónica Industrial, Control e Instrumentación (LEICI), perteneciente a la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (UNLP/CONICET)- estamos explorando, concretamente, la aplicación práctica de interfaces propias de la ingeniería electrónica. A partir de la detección de señales biopotenciales los performers consiguen modular a voluntad sus contracciones musculares con un fin expresivo.

En el relevamiento de producciones realizadas a través de la asociación entre la performance corporal con la medición y decodificación de los impulsos neuronales; hemos detectado que son escasas. El desarrollo más notorio lo encontramos en propuestas que se inscriben con fines terapéuticos o con el uso de dispositivos comerciales. Por este motivo, emprendimos este vínculo con el grupo de ingenieros de la facultad; proponiéndonos salir del claustro académico e intercambiar con otros espacios culturales, productivos y formativos. Desde la perspectiva del GIBIC, la transmisión de las señales biopotenciales durante una performance artístico-corporal, se despliega como un nuevo desafío, puesto que, plantea una combinación de exigencias no contempladas para la ergonometría de los equipos así como para la lectura y discriminación del espectro de frecuencia de estas señales, que varía considerablemente dependiendo del estado físico y del comportamiento.

No obstante, tanto para los artistas como para los ingenieros esta exploración conjunta establece conexiones y efectos renovados que impactan de lleno en los hábitos de estudio de cada uno. El proceso, de duración sostenida, se vuelve más importante que el resultado. Se elaboran componentes, artefactos, sistemas con los cuales se puede sensorar la interioridad del cuerpo y, al mismo tiempo, se decodifica las intenciones y manifestaciones emotivas como resultado de

la manifestación del sistema nervioso. Se trata de proponer un dispositivo que genere relatos de una interioridad corporal traducida a elementos plástico-discursivos. Esta reciprocidad genera entornos de creación transdisciplinares, construye alianzas y forja nuevos proyectos. Igualmente, es interesante observar cómo se abren canales de comunicación entre expertos y no expertos, articulando formas centralizadas y descentralizadas, en un transcurso sostenido por mutuo deseo.

### Antecedentes

En el presente proyecto se propone estudiar la interconexión cuerpo-performance-tecnología, respaldándonos básicamente en los laboratorios conformados y sustentados dentro de ámbitos universitarios. Esta concepción de laboratorio de creación-investigación permite explorar la potencialidad del espacio de la práctica y la teoría por medio de colaboraciones permanentes: in situ, en encuentros internacionales, videoconferencias y publicaciones. Y aquí nos importa mencionar algunos que promueven la investigación, reflexión y producción de performance artísticas en colaboración con las tecnologías transdisciplinares y, con los cuales, hemos tenido trato directo. En la Argentina, compartimos experiencias y conocimientos con el *emmeLab*, laboratorio de investigación y experimentación multimedial, formado por docentes y estudiantes de la carrera de Diseño Multimedial de la Facultad de Artes.

Respecto al estudio y desarrollo del sensado bioeléctrico -que será nuestra área de investigación interdisciplinar- cuenta con una extensa trayectoria en el campo de la medicina y más concretamente en las tareas de rehabilitación. Desde nuestro campo de interés, el uso de señales biológicas se introdujo en las artes y en particular en la música a mediados de los 60'. No obstante, a partir de los 80', cuando las técnicas de integración en electrodos fueron lo suficientemente avanzadas para permitir la producción de amplificadores pequeños y livianos -requeridos para este registro superficial-, se intensifica y populariza su producción.

Para este proyecto nos fundamentaremos en los estudios actuales de Oscar Yáñez Suárez quien se desempeña en el Laboratorio de Investigación en Neuroimagenología (LINI), perteneciente al Área de Procesamiento Digital de Señales e Imágenes Biomédicas del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Iztapalapa; México DC; y quien ya ha incursionado en estas prácticas transdisciplinares junto a Bioescénica-Translab. En cuanto a los intercambios con los laboratorios académicos locales serán propicios el LEICI, Instituto de Investigaciones en Electrónica, Control y Procesamiento de Señales, pertenecientes a la Facultad de Ingeniería, UNLP, CONICET y el LIRINS, Laboratorio de Ingeniería en Rehabilitación e Investigaciones Neuromusculares y Sensoriales, UNER con los que Yáñez tiene vinculación directa. Con Yáñez hemos intercambiado in situ, gracias al Subsidio de viajes y estadías 2016 otorgado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNLP. El mismo fue una de las vías que posibilitó el encuentro y la posibilidad de experimentar esta tecnología en transferencia con nuestro software *open source* Moldeo.org, logrando sensar y controlar -a través de un dispositivo periférico llamado Emotiv Epoc- las visuales del software desde la actividad muscular del rostro. Yáñez, por su parte, viaja a Argentina en 2018 y además de disponerse a otro encuentro de trabajo, nos contactó con el LEICI con quienes hemos emprendido -al presente- un proceso de investigación y producción artístico-científica conjunto. Damos cuenta de ello, en dos presentaciones en la 5ª Bienal Universitaria de Arte

y Cultura organizada por la Secretaría de Arte y Cultura, UNLP y, en Noviembre Electrónico 2018, en El Cultural San Martín, Núcleo Audiovisual, CABA. En cuanto al LIRINS, estuve en residencia del 18 al 23 de noviembre del año 2019, nuevamente a través de un Subsistido para Viajes y Estadías 2019-2020 otorgado por la UNLP.

Respecto del empleo de estas aplicaciones en la práctica artística, podemos afirmar que es un campo de reciente desarrollo y con escaso abordaje desde el contexto local. Una referente es Claudia Robles Ángel, artista colombiana residente en Alemania, realiza instalaciones y performances multimedia interactuando con datos fisiológicos. Hemos tenido contacto en el 2010 cuando presentó su performance en el Espacio Telefónica y fue a partir de ahí que provocó nuestro interés. Otro artista pionero -estadounidense, compositor de música experimental y creador de instalaciones sonoras- es Alvin Lucier quien, en 1965, investigó sobre las frecuencias cerebrales alfa. Las mismas se producen solo en un estado mental relajado, sin ninguna actividad. Esto es fundamental para nuestro proyecto ya que nos dispone corporalmente. En tal sentido, la performance o arte vivo o de acción se propone como un sistema de creación poético que nos facilitará el enlace con el universo interno del cuerpo y su entorno cinético producido por los datos sensados. Sin embargo, en la actualidad, se retoman estas experiencias de Alvin -sobre todo en lo referente a la cognición musical- todavía se sabe relativamente poco de la aplicación de datos fisiológicos dentro de un sistema que incluye la proyección de sonido e imagen en un espacio arquitectónico, y la consecuente realización, como experiencia interior, por un intérprete. Por consiguiente, estudiaremos el tema corporal, desde autores como el catedrático estadounidense André Lepecki; los coreógrafos Steve Paxton, Xavier Le Roy, Vera Mantero, los performers Daito Manabe, Yann Marussich, Geumhyung Jeong, Lisa Park; entre otros. Todos ellos han cuestionado los propios clichés disciplinares desarticulando ideas preconcebidas e interesándose por un nuevo paradigma que se afirma, entre otros, en la inmovilidad del cuerpo como punto de partida.

Por ende, realizar un mapeo sistémico general que contemple el acopio de performance donde el micro-movimiento tiene importantes implicaciones será concerniente al objetivo final de la segunda etapa de esta investigación: aportar al diseño de un entorno visual y sonoro para que personas con movilidad reducida logren interactuar expresivamente. Por consiguiente, este proyecto al mismo tiempo realizará un aporte conceptual al área de diseño para los equipos vestibles, poniendo en ejercicio cuáles son los desafíos desde este punto de vista.

### **Concreciones**

En estas performances transdisciplinares nos planteamos sensar estratos de intensidades vibrátiles a través del registro que se obtiene colocando una serie de electrodos (conductores que llevan las señales eléctricas de los músculos, el cerebro, el corazón, la piel u otras partes del cuerpo hasta los aparatos de registro) en el cuero cabelludo o sobre un músculo. Los requerimientos que acusan estos vínculos en torno a los usos y las aplicaciones técnicas con estos dispositivos, son considerables. Según el equipo del GIBIC, habría que tener en cuenta que el dispositivo cuente con lo siguiente: la alimentación a baterías con autonomía de varias horas; la comunicación inalámbrica Wifi y el Bluetooth; la capacidad de obtener múltiples señales en simultáneo; la robustez ante el movimiento del/la performer y de las

interferencias electromagnéticas; la capacidad de cómputo y versatilidad para procesar las señales en tiempo real; lo “usable” y lo “vestible”; los cables de conexión que no interfieran con el movimiento de la performer, que sea de fácil colocación y puesta en funcionamiento, con dimensiones y peso acotado.

Los dispositivos como sensores de señales mioeléctricas (que miden, filtran, rectifican y amplifican la actividad eléctrica de un músculo y producen una señal que puede ser analizada por un microcontrolador) o las diademas de electroencefalograma (miden las ondas cerebrales transformándolas en impulsos eléctricos entendibles por una máquina) son un acercamiento a las lecturas de estos datos bioeléctricos; pero no suman a la hora de realizar acciones que requieran una precisión muy alta (como un control preciso y factible de un sistema). Suelen perder conectividad momentáneamente (al ir por bluetooth no hay eficacia 100%), y el ruido, tanto externo como de los propios componentes del aparato, hacen que haya momentos en los que las medidas distan mucho de ser fiables.

Podemos confirmar que, algunos de dichos requerimientos mencionados en párrafos anteriores, no existían de antemano, sino que fueron surgiendo en el mismo proceso de desarrollo debido a la continua interacción corpórea en los ensayos. Hay todo un trabajo de exploración y aprendizaje en el control voluntario de las señales biopotenciales y de su uso -junto a las producidas involuntariamente- con fines performáticos y artísticos.

Finalmente, en octubre del año 2018, GIBIC logra sintetizar un prototipo de los sensores y del dispositivo de adquisición de señales que, posteriormente, fue denominado WIMUMO.



Esta fabricación de equipos de medida de señales bioeléctricas con transmisión inalámbrica para ser utilizados en performances corporales, es parte de los prototipos previamente desarrollados como resultado del proyecto de investigación denominado “Procesamiento analógico y digital de señales. Aplicaciones en instrumentación científica e Industrial (cód. 1219) UNLP”. Los equipos de medida tienen la capacidad de medir señales musculares, cardíacas y cerebrales en forma no invasiva e incluir otros sensores Bluetooth, y transmitir los datos vía WiFi en protocolos compatibles con software de síntesis de imagen y sonido.

El performer amplía -a través del sistema de sensado- el rango de expresión y exterioriza emociones que coexisten, invisibles, en el sistema nervioso. Del mismo modo, el performer podría valerse, igualmente, de la medida de sus señales biomédicas obteniendo parámetros como la frecuencia cardíaca, la intención o imagen del movimiento a partir de señales musculares, o estados mentales a partir del electroencefalograma. Estas señales deben medirse con tecnología vestible (wearable) para poder operar durante una acción escénica al transmitirse y componer con sonido e imagen.

Finalmente, el proyecto involucra la ejecución de detalles en el diseño de los equipos para superar la etapa de prototipo y permitir un uso en performance en espacios escénicos, fuera del ámbito del laboratorio en la facultad.

### Proyecciones

El equipo de profesores e investigadores de las facultades de Arte e Ingeniería, está desarrollando esta herramienta de sensado de señales bioeléctricas musculares para transferirlas a softwares de imagen y sonido. El proyecto *Entorno De Expresión Corporal Inclusiva* ha sido seleccionado dentro de la re-adequación 2020 –producto de la pandemia por COVID 19- convocada por la Secretaría de Extensión de la Facultad de Artes y el proyecto escénico *Performance Tecnológica Inclusiva* –seleccionado por el Programa de Apoyo a la Realización Artística y Cultural (PAR) presentación febrero-marzo 2020 en el Centro Universitario de Arte, UNLP- propusieron un sistema de comunicación alternativa para que las personas con discapacidad motora puedan comunicar y transmitir expresivamente a través de proyecciones de visuales y sonidos; fomentando la transversalidad en la participación igualitaria de los recursos expresivos de nuestro cuerpo en la inmovilidad.

En consecuencia, ya estamos trabajando migrando hacia nuevos espacios virtuales; reformulando el lugar de encuentro en aplicaciones de teleconferencia y proponiendo una plataforma para la interacción por medio de internet.

### Referencias bibliográficas

Ceriani, A. (comp.) (2012). *Arte del cuerpo digital. Nuevas tecnologías y estéticas contemporáneas*. La Plata: EDULP.

Ceriani, A. (2015). *Génesis y desarrollo de la escena tecnológica de Buenos Aires: estudio de lo digital en la danza performance (1996-2016)*. Disponible en: [http://www.alejandraceriani.com.ar/pdf/TESIS\\_DOC.pdf](http://www.alejandraceriani.com.ar/pdf/TESIS_DOC.pdf).

Ceriani, A. (2018). "Preliminares sobre la investigación artística y académica en la danza performance". En *Trayectoria. Práctica Docente en Educación Artística*, 5, (2408-4468), (pp. 35-48). Disponible en: <http://ojs.arte.unicen.edu.ar/index.php/trayectoria/>

Guerrero, F. N. (2017). "Instrumentación para Neuroprótesis Vestibles". Tesis de Doctorado. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/59568>.

Lepecki, A. (2009). *Agotar la danza. Performance y política del movimiento*. Madrid: Universidad de Alcalá de Henares.

### Links

<http://leici.ing.unlp.edu.ar/gibic/>

<http://ingenieria.uner.edu.ar/grupos/lirins/index.php>

<http://die.izt.uam.mx/index.php/infraestructura/>

<http://efusion.bioscenica.mx/oscar-yanez/>

<http://emmelab.fba.unlp.edu.ar/>

<http://moldeo.org>

<http://alucier.web.wesleyan.edu/>

<http://www.claudearobles.de>

<http://www.alejandraceriani.com.ar>

### Videos en internet

Lucier, Alvin. Two Circles.

Disponible en: <https://youtu.be/XYw-taMq-P0>.

Lucier, Alvin. Music for Solo Performer (1965).

Disponible en: <https://youtu.be/bIPU2ynqy2Y>.

Mana Spotlight: Lisa Park & Eunoia II.

Disponible en: <https://youtu.be/OQSPTbgyFkw>.

Muestra Cajografías. Maratón de Producción 2018 del Centro Cultural San Martín. Núcleo Audiovisual. Disponible en: <https://youtu.be/p1W4-g8w84A>.

Performance + Tecnología: Claudia Robles Ángel en trance.

Disponible en: <https://youtu.be/ZHrbuf3RZW0>.

Speak 5.1 Imaginación colectiva.

Disponible en: <https://youtu.be/IPgNTHzhRc>.

### Videos de jornadas institucionales

Proyectos de Extensión a la comunidad/UNLP (2021)

Proyecto de Extensión Universitaria\_21\_P1 Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=1Vv5zfPgKrg>

Proyecto de Extensión Universitaria\_21\_P3 Disponible en:

<https://youtu.be/4xVSXvk5Ltg>

Proyecto de Extensión Universitaria\_21\_P6 Disponible en:

<https://youtu.be/rxM3YJtgHeM>

Jornadas sobre artes, tecnologías emergentes y Biosensado\_01 Disponible en:

<https://youtu.be/iYMzPg-dgEo>

Paula Dreyer/ Alejandra Ceriani

Jornadas sobre artes, tecnologías emergentes y Biosensado\_02 Disponible en:

<https://youtu.be/95ijjxcSCVs>

Dr. Federico Guerrero

Jornadas sobre Artes, Tecnologías Emergentes y Biosensado\_04 Disponible en:

[https://youtu.be/8a\\_IzS35Uio](https://youtu.be/8a_IzS35Uio)

Jaime Del Val

Jornadas sobre artes, tecnologías emergentes y Biosensado\_08 Disponible en:

<https://youtu.be/disgA17IKqM>

### **ALEJANDRA CERIANI**

Soy Profesora y Licenciada en Artes Plásticas. Doctora en Arte y Magíster en Estética y Teoría de las Artes, FBA. Investigadora categorizada III, dirijo proyectos de Investigación y Desarrollo en el marco de la UNLP. Directora de la publicación on-line "Estudios sobre cuerpo, la performance y tecnologías emergentes". Participo de ponencias y publicaciones en diversos medios nacionales e internacionales. Dicto seminarios en UNLP, UNA, UNTREF, UNQUI virtual. Coordino y dirijo la Cátedra Libre, Educación y Mediación Digital en Danza y Performance, UNLP. Produzco e investigo en videodanza y danza performance interactiva así como en otras colaboraciones escénicas. Sitio: [www.alejandraceriani.com.ar](http://www.alejandraceriani.com.ar)