

Fecha de recepción: febrero 2026  
Fecha de aprobación: abril 2026

## ***SoundBlocks*: Diseño de objetos sonoros modulares interactivos para la experimentación artística**

Germán Ito, Flavia Laudado, Sabrina García e Imanol Arnolds<sup>(1)</sup>

Laboratorio de Arte Electrónico e Inteligencia Artificial, Universidad Nacional de Tres de Febrero LAEIA-UNTREF (Argentina)

---

**Resumen:** El proyecto *SoundBlocks* explora el diseño de interfaces tangibles sonoras a través de objetos modulares inteligentes que integran arte, diseño, tecnología y performance. Propone la experimentación con dispositivos autónomos capaces de generar y transformar secuencias sonoras programables en tiempo real mediante microcontroladores, sensores, altavoces, conectividad inalámbrica y protocolos de comunicación. El diseño de estas unidades articula relaciones dinámicas entre cuerpo, movimiento y sonido, donde la gestualidad y la manipulación física se convierten en herramientas compositivas y expresivas. Se presentan experiencias desarrolladas con tres variantes materiales y funcionales: corporales, que se integran al cuerpo como extensiones y traducen gestos musculares (flexionar, estirar o girar) en variaciones sonoras; esféricos, que convierten traslaciones y rotaciones en ritmos; y blandos, concebidos como objetos afectivos –peluches–, que responden al contacto de abrazar, acariciar o presionar generando respuestas audibles. Mediante tres modos de interacción, dirigido, colectivo y combinado, el sistema posibilita tanto experiencias centralizadas como procesos colaborativos en red. Estas configuraciones expanden la noción tradicional de instrumento musical y abren nuevos territorios de expresión multisensorial, donde el sonido puede verse, tocarse y sentirse. *SoundBlocks* se concibe como un laboratorio estético y tecnológico que indaga la relación entre lo físico y lo digital, modelando el sonido como materia expandida y sensible en el espacio.

**Palabras clave:** Diseño de interacción - Arte sonoro - Interfaces tangibles - Dispositivos modulares - Interactividad - Performance - Medialidad - Experimentación - Experiencia multisensorial

[Resúmenes en inglés y en portugués en las páginas 172-173]

<sup>(1)</sup> Ver CVs en págs. 173-174

## Introducción

¿Cómo diseñar objetos que permitan tocar, sentir y moldear el sonido como materia expandida en el espacio? Esta pregunta orienta *SoundBlocks*<sup>1</sup>, un sistema modular de objetos sonoros interactivos que articula arte, diseño, tecnología y performance para explorar nuevas formas de creación y experiencia sonora distribuida. El proyecto se inscribe en el campo de la transmedia experimental, donde las narrativas se despliegan más allá de los medios tradicionales y configuran ecologías híbridas de participación que integran agentes humanos, objetos y sistemas computacionales (Jenkins, 2006; Ryan, 2015; Scolari, 2013).

Desde finales del siglo XX, las interfaces tangibles han desplazado la primacía de la pantalla hacia experiencias corporales y situadas de lo tecnológico, convirtiendo la materialidad en un componente activo de la cognición y la percepción (Hornecker y Buur, 2006; Ishii y Ullmer, 1997). En paralelo, el arte sonoro interactivo ha consolidado una genealogía de instrumentos digitales que conciben al sonido como fenómeno emergente de relaciones gestuales, materiales y algorítmicas (Collins y d'Escriván, 2017; Jordà *et al.*, 2007). Este entramado se articula con una concepción ampliada de la medialidad, donde lo técnico, lo corporal y lo sensorial coexisten y se codeterminan (Dixon, 2007; Kluitenberg, 2011), y con el movimiento *maker* y las plataformas de hardware abierto que democratizaron la experimentación tecnológica (Banzi, 2011).

*SoundBlocks* opera en este territorio como plataforma de investigación-creación que integra microcontroladores, sensores, síntesis sonora local y conectividad inalámbrica en módulos autónomos capaces de funcionar como nodos de una red cooperativa. A través de tres variantes materiales –corporales, esféricas y blandas– y tres modos de interacción –dirigido, colectivo y combinado–, el sistema habilita comportamientos emergentes y dinámicas colaborativas donde el sonido se concibe como proceso relacional (Blaine y Fels, 2003; Weinberg, 2005). Complementado con herramientas de programación en tiempo real, el proyecto funciona como artefacto crítico que permite imaginar tecnologías sensibles, afectivas y comunitarias (Dunne y Raby, 2013), posicionando el diseño como proceso epistémico y el arte como método para investigar las relaciones emergentes entre humanos, objetos y tecnologías.

## Materia sonora: cuerpos, objetos y algoritmos en diálogo

La investigación sobre interfaces tangibles surge como respuesta crítica al predominio de las interfaces gráficas basadas en pantallas. La propuesta seminal de *Tangible Bits* (Ishii y Ullmer, 1997; Ishii, 2008) integró información digital en objetos físicos manipulables, desplazando la interacción hacia una experiencia corporal y situada de lo tecnológico. Este enfoque reconoce que la materialidad no es un mero soporte sino un agente activo en los procesos cognitivos, perceptivos y expresivos.

Estudios posteriores evidenciaron que las interfaces tangibles generan formas específicas de compromiso corporal que afectan la manera en que comprendemos y manipulamos información (Hornecker y Buur, 2006). La interacción física con objetos computacionales

activa esquemas sensoriomotores que vinculan la acción manual con la construcción de significado, estableciendo la interfaz como un espacio de mediación estética y social más que como un mero mecanismo de control (Höök *et al.*, 2003). Esta perspectiva dialoga con teorías de la cognición corporizada que sostienen que el pensamiento emerge de la experiencia sensorial y motriz del cuerpo en el mundo.

El arte sonoro interactivo ha desarrollado una tradición de instrumentos que exploran el sonido como fenómeno emergente de relaciones entre gestos, materialidad y algoritmos. Proyectos como *Reactable* (Jordà *et al.*, 2007) demostraron que la manipulación colaborativa de objetos tangibles puede generar experiencias musicales complejas y accesibles. Los estudios sobre música electrónica contemporánea (Collins y d'Escriván, 2017) documentan cómo estos instrumentos reconfiguran las relaciones tradicionales entre intérprete, instrumento y audiencia, habilitando formas de autoría distribuida y participación activa. Estos desarrollos se articulan con investigaciones sobre nuevas interfaces para expresión musical (NIME) que exploran mapeos entre gestos corporales y parámetros sonoros (Blaine y Fels, 2003), así como con sistemas de performance robótica que cuestionan la centralidad del control humano en la creación musical (Weinberg, 2005). Esta genealogía evidencia un desplazamiento desde el instrumento como herramienta hacia el instrumento como ecosistema relacional donde convergen agentes humanos, materiales y computacionales. La noción de medialidad propuesta por Kluitenberg (2011) permite comprender los medios no como canales de transmisión sino como infraestructuras perceptivas que reorganizan las condiciones de posibilidad de la experiencia. En este marco, lo técnico, lo corporal y lo sensorial operan como dimensiones coextensivas que se configuran mutuamente. Esta perspectiva converge con enfoques de la teoría del actor-red que destacan la agencia distribuida de los sistemas sociotécnicos, donde humanos y no-humanos participan simétricamente en la producción de realidad (Latour, 2005).

Dixon (2007) analiza cómo las artes performativas incorporan tecnologías interactivas y multimedia, creando experiencias transmediales que expanden la noción tradicional de escenario hacia entornos participativos e inmersivos. Desde una perspectiva feminista de la tecnociencia, Barad (2007) propone el concepto de intra-acción para designar la emergencia simultánea de sujetos, objetos y significados en procesos materiales-discursivos indisolubles. Suchman (2007), por su parte, problematiza las metáforas de autonomía y control en sistemas interactivos, enfatizando la naturaleza situada, contingente y negociada de la agencia.

Manovich (2013) sostiene que el software se ha convertido en el lenguaje fundamental de la cultura contemporánea, reconfigurando las prácticas de producción, distribución y recepción en todos los ámbitos creativos. Los algoritmos no son herramientas neutrales sino materiales estéticos que intervienen activamente en las lógicas de creación, estableciendo nuevas gramáticas expresivas (Cox, 2018). Esta perspectiva se vincula con estudios críticos sobre plataformas digitales que examinan cómo las infraestructuras computacionales condicionan las posibilidades de acción y expresión.

En el contexto de la música y el arte sonoro, la programabilidad introduce una dimensión reflexiva donde el proceso de configuración del instrumento forma parte integral de la práctica artística. Magnusson (2019) analiza cómo las interfaces musicales programables habilitan formas de exploración que trascienden la distinción tradicional entre compo-

sición e interpretación, situando la creación en un espacio continuo de experimentación material y conceptual. Norman (2013) complementa esta perspectiva con principios de diseño que enfatizan la transparencia operativa y la legibilidad de los sistemas interactivos. El surgimiento de plataformas de hardware abierto como *Arduino* (Banzi, 2011) democratizó el acceso a la experimentación tecnológica, promoviendo culturas de producción colaborativa donde el conocimiento se genera a través del hacer y la reflexión situada. Este movimiento converge con metodologías de investigación basada en la práctica que posicionan la creación artística como forma legítima de producción de conocimiento (Frayling, 1993).

Borgdorff (2012) argumenta que la investigación artística no aplica teorías existentes, sino que genera comprensiones situadas a través de procesos materiales integrados donde el pensamiento ocurre en y a través de la práctica. Candy y Edmonds (2018) desarrollan marcos metodológicos para documentar y evaluar conocimiento generado en contextos creativos, enfatizando la reflexividad como componente fundamental. Gray y Malins (2004) proponen que la investigación en diseño opera mediante ciclos iterativos de experimentación, reflexión y refinamiento donde los artefactos funcionan como vehículos de indagación.

Ryan (2015) desarrolla el concepto de *storyworld* como construcción perceptiva que surge de la integración distribuida de estímulos sensoriales, visuales y sonoros a través de múltiples medios. Esta noción amplía la comprensión de las narrativas transmedia más allá de la expansión argumental, situándolas como experiencias inmersivas donde el sentido emerge de la participación activa del público. Jenkins (2006) caracteriza la cultura de convergencia como un espacio donde circulan historias e información a través de diversos dispositivos, integrando las prácticas productivas de la industria con la participación de los usuarios.

Scolari (2013) entiende las narrativas transmedia como ecosistemas semióticos que involucran a productores y consumidores en procesos de cocreación donde la dimensión experimental abre nuevos lenguajes visuales y performativos. Freeman y Rampazzo-Gambiaro (2019) destacan la potencia pedagógica y política de la transmedia crítica, subrayando que su carácter experimental posibilita la circulación de conocimientos en clave colaborativa más allá del entretenimiento. Desde esta perspectiva, los sistemas interactivos pueden entenderse como dispositivos que producen entornos narrativos abiertos y participativos. Dunne y Raby (2013) proponen el diseño especulativo como práctica orientada no a resolver problemas sino a generar interrogantes sobre las formas contemporáneas de agencia, interacción y convivencia tecnocultural. Los prototipos especulativos funcionan como artefactos críticos que materializan futuros alternativos, habilitando reflexiones sobre los valores, deseos y ansiedades inscritos en las tecnologías. Esta perspectiva se vincula con tradiciones del diseño crítico que utilizan objetos como vehículos para cuestionar supuestos naturalizados sobre funcionalidad, usabilidad y progreso tecnológico.

En el contexto de *SoundBlocks*, el diseño especulativo permite explorar cómo objetos sonoros interactivos pueden funcionar como infraestructuras para imaginar tecnologías sensibles, afectivas y comunitarias que desafíen las lógicas instrumentales dominantes. Los prototipos operan simultáneamente como herramientas de investigación, dispositivos artísticos y plataformas de pensamiento crítico sobre las relaciones emergentes entre humanos, objetos y tecnologías.

## Arquitectura de un módulo

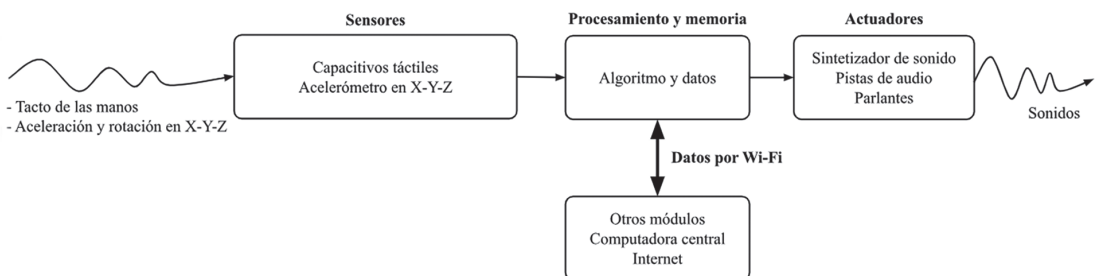
El sistema *SoundBlocks* está conformado por un conjunto de dispositivos autónomos interconectados capaces de intercambiar información de manera inalámbrica. Cada unidad funciona como un nodo sonoro independiente, capaz de generar, modificar y transmitir datos en tiempo real. Su arquitectura responde tanto a una búsqueda de flexibilidad creativa como a la construcción de un modelo de diseño distribuido de agentes autónomos. Cada objeto conserva su autonomía técnica, pero su potencial expresivo se amplifica al vincularse con otros dentro del sistema.

Los módulos integran componentes que les otorgan percepción, procesamiento y acción. Incorporan un microcontrolador ESP32-WROOM-32 con conectividad Wi-Fi, sensores capacitivos e inerciales, conversor digital-analógico, lector de tarjeta microSD, amplificador y altavoces integrados, y batería Li-Po de 3.7V, 2400mAh, con autonomía aproximada de cuatro horas en uso continuo. Esta configuración les permite operar sin necesidad de una computadora central, funcionando como instrumentos autosuficientes de síntesis y reproducción sonora.

La red inalámbrica utiliza encriptación WPA 3 y canales dedicados para minimizar interferencias en entornos performativos, con capacidad para conectar hasta 252 unidades de forma simultánea. Los módulos pueden comportarse como sintetizadores autónomos o reproductores colaborativos, abriendo amplias posibilidades para la composición, la performance y la instalación interactiva.

Aunque cada dispositivo posee autonomía plena, su arquitectura abierta permite la conexión a redes externas mediante el protocolo Open Sound Control (OSC) versión 1.0, implementado sobre UDP/IP, facilitando la integración con software y plataformas multimedia. El conjunto opera como una red dinámica de objetos sonoros inteligentes, donde la información circula de manera distribuida y la interacción física se convierte en un lenguaje de composición en tiempo real.

La *Figura 1* sintetiza los componentes principales del sistema y los flujos de información entre sensores, procesamiento y actuadores.



**Figura 1.** Esquema de un módulo interactivo (Fuente propia).

Esta estructura materializa la noción de objeto tangible inteligente propuesta en el marco teórico, al combinar el diseño físico con la lógica digital (Ishii y Ullmer, 1997). Cada unidad puede considerarse un nodo sensible dentro de una red de significación, un dispositivo que traduce gestos en variaciones sonoras mediante procesos de mediación técnica (Kluitenberg, 2011). El módulo funciona como un mediador estético entre cuerpo y tecnología, un punto de convergencia donde la experiencia material se transforma en lenguaje compositivo. En términos de agencia distribuida (Latour, 2005), estos objetos no son meros instrumentos pasivos sino participantes activos en la configuración de la experiencia sonora, estableciendo relaciones de intra-acción (Barad, 2007) donde las capacidades humanas y las posibilidades técnicas se codeterminan mutuamente en el acto creativo.

## Interacción entre módulos

La comunicación entre las unidades de *SoundBlocks* se articula mediante un sistema inalámbrico que facilita el intercambio de datos sensoriales y de control en tiempo real. A través de esta red, los módulos comparten parámetros de síntesis, información de estado y mensajes específicos, pudiendo establecer comunicación directa entre ellos o vincularse con computadoras, sintetizadores y plataformas interactivas externas. Esta arquitectura de comunicación abierta responde a los principios de transparencia operativa (Norman, 2013) y accesibilidad técnica que orientan el proyecto.

El sistema contempla tres modos de interacción, cada uno vinculado a distintos enfoques estéticos, performativos y operativos. La selección del modo no es una decisión puramente técnica sino una elección estética que configura las relaciones posibles entre performers, objetos y audiencias (Suchman, 2007). Estos modos pueden entenderse como topologías de agencia que materializan diferentes distribuciones de control, autonomía y contingencia en el sistema.

## Modo dirigido

En el modo dirigido, los módulos se comunican con una computadora central encargada de coordinar el comportamiento del sistema. Cada unidad envía y recibe datos en tiempo real a través de mensajes OSC procesados por aplicaciones como *Max/MSP*, *Pure Data*, *Processing*, *Resolume* o *TouchDesigner*, responsables de articular la dinámica sonora, visual o lumínica del conjunto (Ver Figura 2a).

Este enfoque permite integrar la producción sonora con otros medios –iluminación, proyecciones, visualización de datos o sistemas multimedia complejos–, ampliando las posibilidades de creación audiovisual y escénica. La centralización del procesamiento facilita la construcción de narrativas transmedia donde el sonido dialoga con imagen, luz y espacio, configurando *storyworlds* multisensoriales (Ryan, 2015). Este modo resulta particularmente adecuado para instalaciones, performances audiovisuales y contextos donde se requiere sincronización precisa entre múltiples capas mediáticas.

## Modo colectivo

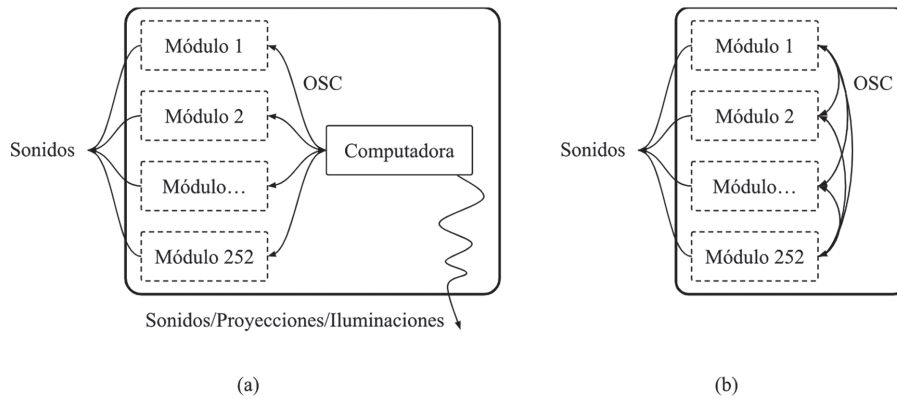
El modo colectivo prescinde de una computadora central y se basa en una topología distribuida donde los módulos intercambian información entre sí mediante una red Wi-Fi local (*Ver Figura 2b*). Este modelo promueve la autonomía del sistema y habilita dinámicas emergentes, donde lo sonoro se produce a partir de la interacción directa entre múltiples agentes –humanos y no humanos– que negocian continuamente sus relaciones.

La performatividad resultante responde a las nociones de agencia distribuida (Latour, 2005) y obra como espacio de encuentro, propias de las artes electrónicas contemporáneas (Dixon, 2007). El sonido se convierte en una ecología interactiva que surge del diálogo entre cuerpos, máquinas y contextos, donde ningún participante –humano o tecnológico– detenta control absoluto sobre el resultado. Esta configuración materializa principios de cocreación y autoría distribuida característicos de las narrativas transmedia colaborativas (Freeman y Rampazzo-Gambarato, 2019), abriendo espacio para experiencias no lineales donde la improvisación colectiva genera sentidos imprevistos.

## Modo combinado

El modo combinado articula elementos de los modos dirigido y colectivo. En esta modalidad, algunos módulos operan de manera autónoma mientras otros se conectan a un servidor o computadora para sincronizar parámetros, registrar datos o gestionar comportamientos específicos. Esta configuración híbrida permite, por ejemplo, que un grupo de performers manipule objetos que interactúan libremente entre sí, mientras una capa de procesamiento central modula aspectos globales como reverberación, espacialización o visualización en tiempo real.

Este enfoque equilibra control y contingencia, permitiendo transiciones fluidas entre estructuras jerárquicas y redes distribuidas. Su plasticidad favorece la adaptación del sistema a contextos de performance, instalación, educación o experimentación, donde los modos de interacción funcionan como narrativas sensibles en constante transformación. El modo combinado evidencia que las relaciones entre autonomía y coordinación no son excluyentes, sino que pueden coexistir en configuraciones dinámicas, respondiendo a las necesidades estéticas y conceptuales de cada proyecto.



**Figura 2.** Modos de interacción entre módulos: (a) modo dirigido; (b) modo colectivo (Fuente propia).

Estos tres modos no constituyen opciones fijas sino un espectro de posibilidades que pueden reconfigurarse durante la experiencia misma, transformando la arquitectura técnica en un material compositivo maleable. La elección del modo de interacción implica una toma de posición sobre cuestiones fundamentales del arte interactivo contemporáneo: *¿quién o qué controla la experiencia? ¿Cómo se distribuye la capacidad de acción entre participantes? ¿Qué papel juegan el azar, la negociación y la emergencia en la producción de sentido?* Al materializar estas preguntas en configuraciones técnicas específicas, *SoundBlocks* propone pensar la topología de red como lenguaje estético y la arquitectura de comunicación como escritura performativa.

## Configuración de los módulos

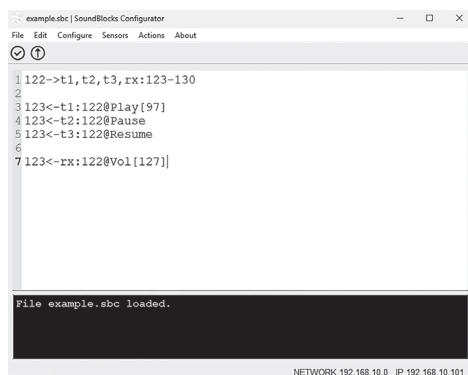
El sistema cuenta con una interfaz gráfica de usuario GUI denominada *SoundBlocks Configurator*<sup>2</sup>, diseñada para facilitar la configuración y el control de los módulos. Esta herramienta permite ajustar parámetros de síntesis en tiempo real, seleccionar el modo de interacción –dirigido, colectivo o combinado– y gestionar las conexiones entre dispositivos sin requerir conocimientos técnicos avanzados. Su diseño apunta a promover la participación de artistas, performers, docentes y estudiantes en contextos escénicos, pedagógicos o de investigación, democratizando el acceso a tecnologías interactivas complejas (Banzi, 2011).

Desarrollada en *Python*, la plataforma se basa en criterios de usabilidad, accesibilidad y transparencia operativa (Norman, 2013). Permite identificar los dispositivos activos en la red, asignarles funciones específicas y visualizar el flujo de datos entre ellos mediante

representaciones numéricas que hacen legible la lógica interna del sistema. Esta transparencia responde a principios del diseño de instrumentos musicales programables, donde la comprensión de las relaciones entre gesto y resultado sonoro resulta fundamental para la exploración creativa (Magnusson, 2019).

El entorno de desarrollo *SoundBlocks Environment* complementa la interfaz gráfica al ofrecer un grado de programabilidad. A través de plantillas predefinidas, cada módulo puede personalizarse para crear o modificar comportamientos sonoros e interactivos específicos. Desde esta perspectiva, el diseño se concibe como una práctica abierta y experimental donde aprender, crear y explorar son procesos interdependientes, característica central de las metodologías de investigación basada en la práctica (Gray y Malins, 2004; Candy y Edmonds, 2018).

La GUI funciona como una extensión digital del sistema físico. Traduce la complejidad electrónica en visualizaciones que, además de operar como herramientas técnicas, adquieren un carácter expresivo y narrativo. Al hacer visible el flujo de información entre módulos, sensores y procesamiento, la GUI participa de la construcción de sentido, configurando una capa mediática adicional donde lo sonoro se articula con lo visual y lo espacial. La *Figura 3* muestra la vista principal de la interfaz, donde se observan datos captados por los sensores táctiles e inerciales del módulo 122, junto con las acciones –reproducir, pausar, reanudar y volumen– ejecutadas por la unidad 123.



**Figura 3.** Interfaz gráfica de usuario *SoundBlocks Configurator* (Fuente propia).

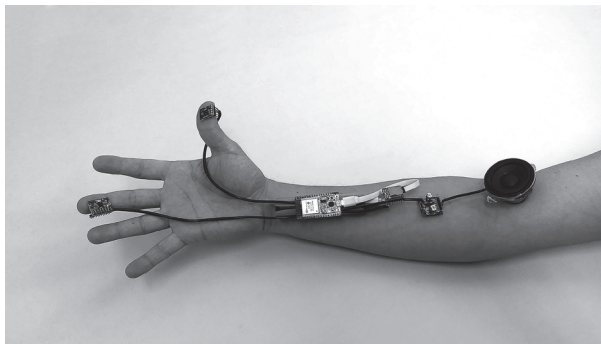
## Experiencias con módulos

La exploración desarrollada con el sistema *SoundBlocks* se organizó en torno a tres variantes materiales y funcionales: corporales, esféricas y blandas. Cada variante establece un modo singular de articular cuerpo, sonido y espacio, produciendo dispositivos narrativos

y performativos que expanden el campo sensorial y expresivo del proyecto. Estas configuraciones materializan diferentes modos de relación con la tecnología sonora, explorando desde la extensión corporal hasta la mediación afectiva, pasando por la interacción lúdica y colaborativa.

### Módulos corporales

Los módulos corporales se diseñaron para integrarse directamente al cuerpo –brazos, piernas u otras zonas anatómicas–. Equipados con sensores que registran movimiento, traducen la actividad biomecánica en transformaciones sonoras (*Ver Figura 4*). La interfaz convierte la acción física en composición, configurando una entidad híbrida cuerpo-dispositivo donde gesto, control y sonido emergen de un organismo expresivo compartido. Este enfoque dialoga con perspectivas de cognición corporizada que reconocen al cuerpo como sitio primario de conocimiento y expresión (Höök *et al.*, 2003). Los módulos no funcionan como herramientas externas sino como extensiones sensoriales que amplían las capacidades expresivas del performer, estableciendo lo que podría entenderse como una prótesis creativa que reconfigura las posibilidades gestuales y compositivas. En términos de intra-acción (Barad, 2007), el módulo y el cuerpo no preexisten a su encuentro, sino que se constituyen mutuamente en el acto performativo.

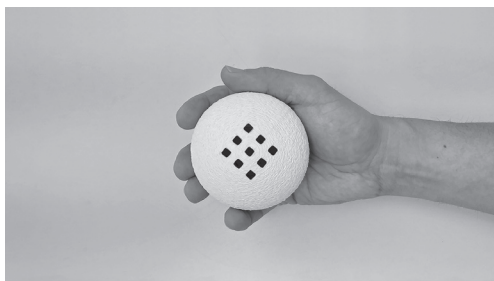


**Figura 4.** Prototipo de un módulo corporal en uso (Fuente propia).

### Módulos esféricos

Los módulos esféricos, inspirados en la lógica táctil y cinética de las pelotas de malabares, incorporan una dimensión lúdica y espacial (*Ver Figura 5*). Gracias a sensores inerciales, registran aceleraciones y variaciones de orientación que se traducen en ritmos, pulsos y

texturas sonoras. Lanzar, rodar o recibir el objeto se convierte en un acto performativo compartido donde el movimiento en el espacio genera directamente la materia sonora. Esta variante articula principios de transmedia crítica y coautoría distribuida (Freeman y Rampazzo-Gambarato, 2019), habilitando experiencias colaborativas donde múltiples participantes pueden intercambiar objetos sonoros, construyendo colectivamente paisajes auditivos emergentes. La dimensión lúdica no es meramente recreativa, sino que constituye un modo de conocimiento y exploración donde el juego funciona como metodología de descubrimiento (Gray y Malins, 2004). La esfericidad del objeto elimina jerarquías direccionales, promoviendo una democratización del gesto donde cualquier movimiento puede generar sentido sonoro.

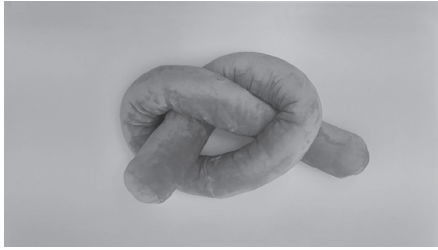


**Figura 5.** Prototipo de un módulo esférico (Fuente propia).

## Interfaces blandas

Las interfaces blandas funcionan como peluches sonoros o superficies deformables que responden a presiones, abrazos y caricias (*Ver Figura 6*). La interacción enfatiza la dimensión afectiva del tacto, explorando registros expresivos vinculados al cuidado, la intimidad y la vulnerabilidad. Los sensores capacitivos internos capturan variaciones de presión y área de contacto, traduciendo estas diferencias en modulaciones tonales y texturales que reflejan la cualidad del gesto: suave, enérgico, sostenido o intermitente.

Este enfoque dialoga con la noción de experiencias táctiles ampliadas (Wu *et al.*, 2019; Wu *et al.*, 2024), donde materiales sensibles transforman la deformación física en parámetros musicales. La blandura introduce una dimensión de vulnerabilidad y reciprocidad ausente en interfaces rígidas. El objeto parece responder no solo a la acción sino a la intención afectiva del gesto. Esta cualidad genera un diálogo sensible entre cuerpo, emoción y materia sonora, posicionando la tecnología como mediadora de experiencias íntimas y afectivas.



**Figura 6.** Prototipo de una interfaz blanda (Fuente propia).

Las interfaces blandas pueden entenderse como artefactos especulativos (Dunne y Raby, 2013) que proponen futuros tecnológicos centrados en la sensibilidad, el afecto y la relationalidad, cuestionando las lógicas dominantes de control, eficiencia y productividad. Al invitar al abrazo y la caricia, estos objetos reimaginan la tecnología sonora como espacio de encuentro emocional, donde la interacción trasciende la dimensión puramente instrumental para habitar territorios de cuidado y escucha mutua.

Estas tres variantes no son categorías cerradas sino exploraciones situadas que evidencian la plasticidad del sistema *SoundBlocks*. Cada materialidad propone modos específicos de habitar la relación entre cuerpo, objeto y sonido, configurando un repertorio de posibilidades expresivas que pueden combinarse, hibridarse o transformarse según los contextos de uso y las intenciones creativas de quienes participan en la experiencia.

## Conclusiones

*SoundBlocks* opera en un territorio liminar donde se superponen prácticas artísticas, performativas y proyectuales, disolviendo las fronteras convencionales entre música, escultura, performance, diseño de objetos e interacción digital. Sus piezas se inscriben en un espacio intermedio en el que los límites tradicionales se vuelven porosos y la categorización se transforma en un ejercicio abierto. Esta navegación consciente de fronteras constituye una estrategia metodológica central del proyecto, que busca mantener activa una tensión productiva entre prácticas y lenguajes, valorizando aquello que emerge en los espacios intersticiales e indeterminados.

La naturaleza híbrida del sistema se manifiesta en múltiples ejes de tensión que atraviesan la experiencia: entre instrumento y escultura, donde las unidades esféricas pueden presentarse como objetos autónomos en un espacio expositivo o activarse como instrumentos performativos según el contexto, desplazando la distinción entre contemplación y ejecución; entre lo digital y lo analógico, donde la experiencia, aunque mediada por tecnologías computacionales, mantiene un anclaje profundamente corporal en el que el tacto, el peso, la fricción y el movimiento se convierten en vectores expresivos; entre composición y performance, donde el sistema integra programación, improvisación e interpretación

en un continuo operativo que atenúa los límites entre diseño previo y acción en tiempo real; entre arte y diseño, donde los módulos funcionan simultáneamente como prototipos funcionales y como proposiciones estéticas, situándose en un espacio donde la especulación formal convive con la resolución técnica; y entre lo individual y lo colectivo, donde los modos de interacción permiten desplazarse de experiencias solitarias a constelaciones colaborativas en red, distribuyendo la agencia entre cuerpos humanos, objetos y procesos algorítmicos.

Esta articulación entre objetos tangibles, micro hardware programable y redes inalámbricas permite observar una transformación en las formas contemporáneas de medialidad, que ya no puede asumirse como un conducto neutro sino como una condición ontológica donde lo técnico, lo sensorial y lo corporal se entrelazan en un mismo plano perceptivo (Kluitenberg, 2011). Los módulos dejan así de funcionar como instrumentos en sentido estricto para devenir agentes dentro de una red relacional que reorganiza la experiencia sonora y su producción (Latour, 2005). El sonido emerge como proceso más que como resultado, como un tejido en constante reconfiguración que expresa la dinámica entre cuerpos, objetos y entornos.

En sintonía con la tradición del diseño especulativo (Dunne y Raby, 2013), *SoundBlocks* propone escenarios en los que la relación entre humanos, objetos y tecnologías sonoras puede imaginarse de otro modo. No se trata únicamente de resolver problemas sino de formular preguntas que interrogan las convenciones actuales: *¿Qué nuevas experiencias del sonido serían posibles si los objetos cotidianos funcionaran como interfaces sensibles? ¿Qué formas de comunicación aparecerían si el espacio urbano se transformara en un instrumento musical colectivo?* Cada prototipo funciona como artefacto crítico capaz de interpelar los modelos dominantes de interacción tecnológica y de proponer alternativas sensibles, colaborativas y situadas.

Las interfaces blandas abren especulaciones vinculadas a futuros afectivos de la tecnología. En un contexto marcado por la automatización y la inteligencia artificial, estos objetos sugieren la posibilidad de dispositivos que “sienten”, que responden a la caricia y habilitan imaginarios donde la tecnología se vuelve empática y relacional. Los módulos corporales exploran la hibridación cuerpo-máquina desde una lógica de extensión sensible más que desde la eficiencia productiva, funcionando como prótesis expresivas que proyectan futuros donde la danza, la improvisación colectiva o el ritual se articulan a través de cuerpos conectados en red. Las esferas interactivas evocan escenarios públicos participativos donde el juego y la exploración reemplazan la pasividad del consumo sonoro, permitiendo imaginar plazas en las que las comunidades “tocan” su entorno, generando composiciones efímeras que reconfiguran la identidad acústica de los espacios urbanos.

Las experiencias realizadas en performances, talleres y contextos educativos mostraron comportamientos emergentes que desbordan la acción individual, confirmando que la agencia distribuida del sistema habilita modos de creación colectiva y corporeizada. La integración de fragmentos de experiencia –gestos, vibraciones, desplazamientos, variaciones sonoras– compone un campo perceptivo expandido cuya totalidad se construye de manera participativa, en sintonía con la noción de *storyworld* ampliado (Ryan, 2015). En este marco, la interfaz *SoundBlocks Configurator* opera como mediación crítica al permitir

que la programación se transforme en práctica expresiva y en puente entre lo físico y lo digital, reafirmando su inscripción en la cultura del software (Manovich, 2013).

La modularidad y programabilidad del sistema permitieron que cada contexto –desde instalaciones interactivas hasta sesiones de exploración– se constituyera como espacio de experimentación situado. Esta flexibilidad reafirma la dimensión transmedia del proyecto, que trasciende la categoría de obra o dispositivo para configurarse como plataforma de creación y reflexión abierta, replicable y mutable, donde la estética y el aprendizaje convergen en una experiencia ampliada de medialidad contemporánea.

Su dimensión especulativa invita a ensayar futuros deseables y a abrir conversaciones sobre las experiencias sonoras que queremos habitar y las tecnologías que queremos construir. *SoundBlocks* propone una ecología estética donde lo humano y lo no humano coexisten en prácticas sensibles compartidas. La creación se concibe como un proceso abierto, un laboratorio de sentido en continua expansión que disuelve las fronteras entre arte, diseño y tecnología. El proyecto apunta, finalmente, hacia futuros sonoros colaborativos donde el diseño deviene experiencia encarnada y el sonido se consolida como forma de pensamiento.

## **Agradecimientos**

*Este trabajo se desarrolló en el marco de la Programación Científica 2023-2024, administrada por la Secretaría de Investigación y Desarrollo de la Universidad Nacional de Tres de Febrero (UNTREF) y financiada por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) mediante la Convocatoria de Proyectos de Fortalecimiento en Acciones Sustantivas de Ciencia y Técnica de Universidades Nacionales 2023.*

*Agradecemos al Dr. Laurence Bender por sus valiosas contribuciones al proyecto. Reconocemos asimismo al Laboratorio de Arte Electrónico e Inteligencia Artificial (LAEIA-UNTREF) por facilitar sus instalaciones y recursos técnicos, espacios fundamentales para el diseño, prototipado, testeo y experimentación con los módulos SoundBlocks en contextos de performance, instalación y práctica pedagógica.*

## **Notas**

1. Información general sobre el proyecto *SoundBlocks* (concepto, integrantes, material multimedia) disponible en <https://soundblocks.surwww.com>
2. Detalles técnicos y software desarrollado, incluyendo el *SoundBlocks Configurator* y el firmware para microcontroladores, disponibles en <https://soundblocks.surwww.com/software.html>

## Referencias bibliográficas

- Banzi, M. (2011). *Getting started with Arduino*. O'Reilly Media.
- Barad, K. (2007). *Meeting the universe halfway: Quantum physics and the entanglement of matter and meaning*. Duke University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv12101zq>
- Blaine, T., & Fels, S. (2003). Contexts of collaborative musical experiences. En *Proceedings of the 2003 Conference on New Interfaces for Musical Expression* (pp. 129-134). McGill University.
- Borgdorff, H. (2012). *The conflict of the faculties: Perspectives on artistic research and academia*. Leiden University Press. [https://doi.org/10.26530/open\\_595042](https://doi.org/10.26530/open_595042)
- Candy, L., & Edmonds, E. (2018). Practice-based research in the creative arts: Foundations and futures from the front line. *Leonardo*, 51(1), 63-69. [https://doi.org/10.1162/LEON\\_a\\_01471](https://doi.org/10.1162/LEON_a_01471)
- Collins, N., & d'Escriván, J. (Eds.). (2017). *The Cambridge companion to electronic music*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316459874>
- Cox, G. (2018). Ways of machine seeing. *A Peer-Reviewed Journal About*, 7(1), 28-39.
- Dixon, S. (2007). *Digital performance: A history of new media in theater, dance, performance art, and installation*. MIT Press.
- Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative everything: Design, fiction, and social dreaming*. MIT Press.
- Frayling, C. (1993). Research in art and design. *Royal College of Art Research Papers*, 1(1), 1-5.
- Freeman, M., & Rampazzo-Gambarato, R. (Eds.). (2019). *The Routledge companion to trans-media studies*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781351054904>
- Gray, C., & Malins, J. (2004). *Visualizing research: A guide to the research process in art and design*. Ashgate.
- Höök, K., Sengers, P., & Andersson, G. (2003). Sense and sensibility: Evaluation and interactive art. En *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 241-248). ACM. <https://doi.org/10.1145/642611.642654>
- Hornecker, E., & Buur, J. (2006). Getting a grip on tangible interaction: A framework on physical space and social interaction. En *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 437-446). ACM. <https://doi.org/10.1145/1124772.1124838>
- Ishii, H. (2008). Tangible bits: Beyond pixels. En *Proceedings of the 2nd International Conference on Tangible and Embedded Interaction* (pp. xv-xxv). ACM. <https://doi.org/10.1145/1347390.1347392>
- Ishii, H., & Ullmer, B. (1997). Tangible bits: Towards seamless interfaces between people, bits and atoms. En *Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 234-241). ACM. <https://doi.org/10.1145/258549.258715>
- Jenkins, H. (2006). *Convergence culture: Where old and new media collide*. New York University Press.
- Jordà, S., Geiger, G., Alonso, M., & Kaltenbrunner, M. (2007). The reacTable: Exploring the synergy between live music performance and tabletop tangible interfaces. En *Proceedings of the 1st International Conference on Tangible and Embedded Interaction* (pp. 139-146). ACM. <https://doi.org/10.1145/1226969.1226998>

- Kluitenberg, E. (2011). On the archaeology of imaginary media. En E. Huhtamo & J. Parikka (Eds.), *Media archaeology: Approaches, applications, and implications* (pp. 48-69). University of California Press.
- Latour, B. (2005). *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oxford University Press.
- Magnusson, T. (2019). *Sonic writing: Technologies of material, symbolic, and signal inscriptions*. Bloomsbury Academic.
- Manovich, L. (2013). *Software takes command*. Bloomsbury Academic.
- Norman, D. A. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*. Basic Books.
- Ryan, M.-L. (2015). *Narrative as virtual reality 2: Revisiting immersion and interactivity in literature and electronic media*. Johns Hopkins University Press.
- Scolari, C. A. (2013). *Narrativas transmedia: Cuando todos los medios cuentan*. Deusto.
- Suchman, L. (2007). *Human-machine reconfigurations: Plans and situated actions* (2nd ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511808418>
- Weinberg, G. (2005). Interconnected musical networks: Toward a theoretical framework. *Computer Music Journal*, 29(2), 23-39. <https://doi.org/10.1162/0148926054094350>
- Wu, Y., Baurley, S., & De Luca, A. (2019). Deformable interfaces: Designing tactile and flexible materials for interactive systems. *International Journal of Design*, 13(2), 45-58.
- Wu, Z., Gao, Z., Xu, H., Yang, X., & Braud, T. (2024). SoundMorphTPU: Exploring gesture mapping in deformable interfaces for music interaction. En *Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression (NIME)* (pp. 395-406). <https://doi.org/10.5281/zenodo.13904891>

---

**Abstract:** The *SoundBlocks* project explores the design of tangible sound interfaces through intelligent modular objects that integrate art, design, technology, and performance. It proposes experimentation with autonomous devices capable of generating and transforming programmable sound sequences in real time using microcontrollers, sensors, speakers, wireless connectivity, and communication protocols. The design of these units articulates dynamic relationships between body, movement, and sound, where gesture and physical manipulation become compositional and expressive tools. Experiences developed with three material and functional variants are presented: body-worn modules, which integrate with the body as extensions and translate bodily gestures (flexing, stretching, or rotating) into sound variations; spherical modules, which convert displacements and rotations into rhythms; and soft interfaces, conceived as affective objects –plush toys– that respond to hugging, caressing, or pressing, generating audible responses. Through three modes of interaction –directed, collective, and combined– the system enables both centralized experiences and collaborative networked processes. These configurations expand the traditional notion of a musical instrument and open new territories of multisensory expression, where sound can be seen, touched, and felt. *SoundBlocks* is conceived as an aesthetic

and technological laboratory that explores the relationship between the physical and the digital, shaping sound as expanded and sensitive matter in space.

**Keywords:** Interaction design - Sound art - Tangible interfaces - Modular devices - Interactivity - Performance - Mediality - Experimentation - Multisensory experience.

**Resumo:** O projeto *SoundBlocks* explora o design de interfaces sonoras tangíveis por meio de objetos modulares inteligentes que integram arte, design, tecnologia e performance. Propõe a experimentação com dispositivos autônomos capazes de gerar e transformar sequências sonoras programáveis em tempo real, utilizando microcontroladores, sensores, alto-falantes, conectividade sem fio e protocolos de comunicação. O design dessas unidades articula relações dinâmicas entre corpo, movimento e som, onde gestos e manipulação física se tornam ferramentas composicionais e expressivas. São apresentadas experiências desenvolvidas com três variantes materiais e funcionais: módulos corporais, que se integram ao corpo como extensões e traduzem gestos corporais (flexão, extensão ou rotação) em variações sonoras; módulos esféricos, que convertem deslocamentos e rotações em ritmos; e interfaces macias, concebidas como objetos afetivos –pelúcias– que respondem ao toque de abraços, carícias ou pressões, gerando respostas audíveis. Por meio de três modos de interação –direcionado, coletivo e combinado– o sistema possibilita tanto experiências centralizadas quanto processos colaborativos em rede. Essas configurações expandem a noção tradicional de instrumento musical e abrem novos territórios de expressão multisensorial, onde o som pode ser visto, tocado e sentido. O *SoundBlocks* é concebido como um laboratório estético e tecnológico que explora a relação entre o físico e o digital, moldando o som como matéria expandida e sensível no espaço.

**Palavras-chave:** Design de interação - Arte sonora - Interfaces tangíveis - Dispositivos modulares - Interatividade - Performance - Medialidade - Experimentação - Experiência multissensorial.

---

**Germán Ito** es Artista y Diseñador. Licenciado en Artes Electrónicas. Cursó la Especialización en Diseño Conceptual. Profesor en la Licenciatura en Artes Electrónicas. Investigador en el Laboratorio de Arte Electrónico e Inteligencia Artificial (LAEIA-UNTREF). Su investigación aborda el diseño de interfaces, la experimentación con sistemas interactivos, la creación sonora, la performatividad y la interactividad desde una perspectiva experimental. gito@untref.edu.ar

**Flavia Laudado** es Licenciada en Artes Electrónicas. Docente en la Licenciatura en Artes Electrónicas y de Tecnología, Programación y Análisis de Datos en nivel medio. Educadora en talleres de arte y tecnología en Flexible Laboratorio y WIP Arte digital. Investigadora en LAEIA-UNTREF. Ganadora de la Beca Incentivo a la Formación 2022 del Fondo Nacional de las Artes (FNA). flaudado@untref.edu.ar

**Sabrina García** es Estudiante avanzada (a nivel tesina) de la Licenciatura en Artes Electrónicas y de Ingeniería en Computación en UNTREF. Recibió la Beca de Estímulo a las Vocaciones Científicas del Consejo Interuniversitario Nacional por su participación en el proyecto SoundBlocks. [garcia50675@estudiantes.untref.edu.ar](mailto:garcia50675@estudiantes.untref.edu.ar)

**Imanol Arnolds** es Estudiante de la Licenciatura en Artes Electrónicas en UNTREF. Ganador de la Beca Creación 2024 del FNA por su obra Yuyal. [arnolds66808@estudiantes.untref.edu.ar](mailto:arnolds66808@estudiantes.untref.edu.ar)