

# Exploraciones sobre la respiración como control alternativo para interactuar con un mundo virtual

## Explorations on breathing as an alternative control to interact with a virtual world

**Yesica Duarte**

MAE Universidad Nacional Tres de Febrero, Argentina  
yesicaduarte@gmail.com

**Andrés Rodríguez**

MAE, Universidad Nacional Tres de Febrero – LIFIA,  
Universidad Nacional La Plata, Argentina  
arodrig@lifa.info.unlp.edu.ar

Recibido: 07.03.2022 | Aceptado: 03.06.2022

### Palabras Clave

Cognición corporizada  
Atención plena  
Controles alternativos  
Tecnología DIY

### Resumen

Se presenta un trabajo de reflexión y práctica de arte interactivo enfocado en percepción, cognición corporizada, respiración y tecnología DIY para la Realidad Virtual. Luego de una crítica sobre la tecnología vestible como forma de extractivismo fisiológico, se plantea una salida posible mediante usos creativos de la tecnología (el hacking) en relación con las prácticas cercanas al mindfulness. Haciendo uso de categorías de enfoque de HCI, se tienden puentes mediante los game studies y la noción de controles alternativos. En el contexto de los juegos, la cognición encarnada permite una experiencia lúdica que posibilita la enacción, algo imprescindible para la práctica de la meditación plena. El abordaje de controles alternativos y queering sostiene la consonancia con la apropiación crítica de la tecnología al operar desde el hacking. Se describe una instalación inmersiva entrelazada con las reflexiones descritas que incorpora mecanismos interactivos alternativos mediante el control consciente de la respiración. El artículo cierra con conclusiones sobre este proceso de reflexión crítica para HCI desde la práctica del arte interactivo.

### Keywords

Embodied cognition  
Mindfulness  
Alternative controls  
DIY technology

### Abstract

A work of reflection and interactive art practice focused on perception, embodied cognition, breathing and DIY technology for Virtual Reality is presented. After a critique of wearable technology as a form of physiological extractivism, a possible way out is proposed through creative uses of technology (hacking) and the relationship with mindfulness. Making use of HCI's focus categories, bridges are built through game studies and the notion of alternative controls. In the context of games, embodied cognition allows for a playful experience that enables enaction, which is essential for the practice of mindfulness. The approach of alternative and queer controls maintains the consonance with the critical appropriation of technology when operating from hacking. An immersive installation interwoven with those reflections is described, incorporating alternative interactive mechanisms through conscious control of breathing. The article closes with conclusions about this process of critical reflection for HCI from the practice of interactive art.

## 1. Introducción

---

El diálogo entre el arte interactivo y el campo de la interacción hombre-máquina es cada vez más frecuente y fructífero (Edmonds, 2017). Este diálogo se ha manifestado en términos de complementación y aprendizaje mutuos. Desde la perspectiva del arte, HCI puede brindar experiencias de presencia novedosas al público y nuevas posibilidades a los artistas para investigar y experimentar. Desde la perspectiva de HCI, el arte puede crear nuevas representaciones e interacciones basadas en la encarnación y contribuir al diseño de sistemas emocionalmente inteligentes.

En el campo de HCI, la evolución hacia una interacción cada vez más tangible, social y corporizada (Dourish, 2001) presenta actualmente enfoques como la interacción "en el cuerpo" (schraefel et al., 2020), o la resignificación de la "i" en HCI para pasar de interacción a integración hombre-máquina (Mueller et al., 2020).

El diseño de interacciones basadas en procesos fisiológicos como la atención plena en la respiración (*mindfulness*) o el ritmo cardíaco en juegos de esfuerzo, recurren cada vez más al uso de señales basadas en el cuerpo como forma de cuantificar los efectos y guiar las decisiones de diseño (schraefel et al., 2020). El abordaje de HCI suele tener un enfoque de aprovechar o extraer esas propiedades en beneficio de la interacción con el software y hardware.

La reflexión y exploración artística que se presenta en este trabajo, como parte del diálogo mencionado al comienzo, busca no sólo contribuir a la detección de los límites de esa articulación sino, fundamentalmente, llamar la atención y poner en cuestión el uso y aprovechamiento del cuerpo en beneficio de esa interacción, como una especie de *extractivismo* fisiológico en favor de una tecnificación sin límites.

Como resultado de un proceso de formación en artes electrónicas interactivas y técnicas, y métodos de HCI, en este trabajo se presenta la conceptualización y desarrollo de una instalación con dispositivos vestibles que busca despertar la conciencia del usuario sobre su propio cuerpo, mientras interactúa con un mundo virtual, como una forma de mantener viva la conexión de presencia en ambos universos.

El artículo se organiza en seis secciones además de esta introducción. En la sección 2, repasamos algunos antecedentes y trabajos relacionados. La sección 3 presenta los objetivos del trabajo y el marco teórico que en que se encuadra. Las secciones 4 y 5 presentan el proceso reflexivo

que es el corazón de este artículo. Se presentan los elementos en juego: percepción, cognición corporizada, respiración y tecnología *Do-It-Yourself* (DIY)<sup>3</sup> para la Realidad Virtual (RV). Se establecen dos escenarios posibles desde las características del medio inmersivo: la catástrofe o la evolución. Sin adherirnos a una crítica tecnofóbica, planteamos desde la reflexión y práctica artística una salida posible en usos creativos de la tecnología que contenga el *hacking* y la relación con el *mindfulness*. Luego, desde las categorías de enfoque de HCI, se tienden puentes mediante los *game studies* y la noción de controles alternativos. En el contexto de los juegos, la cognición encarnada permite una experiencia lúdica que posibilita la enacción, algo imprescindible para la práctica de la meditación plena. El abordaje de controles alternativos sostiene la consonancia con la apropiación crítica de la tecnología al operar desde el *hacking*. Finalmente, en la sección 6 se describe el proyecto de instalación, donde se aplican estos encuadres y se interpela al diseño de interacciones. El artículo cierra con conclusiones sobre este proceso de reflexión crítica para HCI desde la práctica del arte interactivo.

## 2. Trabajos relacionados

---

La investigación artística basada en el método de investigación-creación tiene como propósito obtener nuevos conocimientos por medio de la propia práctica, del hacer. Sus resultados se demuestran mediante una combinación de descripción textual y artefacto (Edmonds, 2017). Como presenta Edmonds, ya en 1995, Bruce Archer había dejado claro que "hay circunstancias en las que la mejor o la única forma de arrojar luz sobre una proposición, un principio, un material, un proceso o una función es intentar construir algo o promulgar algo, calculado para explorarlo, encarnarlo o probarlo" (Archer, 1995).

Este trabajo presenta una articulación entre arte interactivo y diseño de interacciones como subcampo de HCI. Ambos campos son amplios y diversificados. En el arte interactivo, en particular, la experiencia y la participación no sólo son aspectos importantes, sino claves. Del mismo modo, la participación y la experiencia, y los cambios en su comprensión también son un desafío y, a menudo, enriquecen lo que la comunidad de HCI concibe como un diseño de "Experiencia del usuario (UX)". El concepto de "UX incómoda" de (Benford et al., 2013), por ejemplo, emplea una forma molesta de interacción como estrategia para ofrecer experiencias culturales entretenidas, esclarecedoras y socialmente vinculantes.

---

<sup>3</sup>Expresión inglesa de "Hágalo Usted Mismo"

Esta polinización cruzada entre las artes y HCI no es nueva. Weiley y Edmonds han argumentado varias razones por las que la investigación en HCI puede aprovechar los enfoques del arte: explicitar todo el<sup>4</sup> proceso de ideaciones y decisiones, respaldar las hipótesis de diseño con procesos divergentes o de "intuición informada", enriquecer los métodos de evaluación mediante la adopción de una práctica más reflexiva (Weiley & Edmonds, 2011).

En el Arte Interactivo, la interactividad no se restringe a lo cognitivo, entendido estrictamente como dentro del ámbito de la mente, lo simbólico. Abarca e incluye lo encarnado, lo situado, lo histórico a través de sus marcos de comprensión. Deja de concebirse, únicamente, como un proceso mental abstracto, que sucedería en la mente de cada espectador. En contraste, cada participante maneja la obra de arte, en un intercambio consciente-motor-sensorial intencional y corpóreo de dos vías, formando un diálogo interactivo que tiene el potencial de ser único para cada persona.

Una de las relaciones habituales entre Arte Interactivo y HCI es la identificación de un diálogo encarnado con el sistema/producto (en HCI) u obra/instalación (en Arte). En este marco, las personas están presentes, se mueven y deambulan en obras de arte e instalaciones interactivas físicamente inmersivas. Una interfaz en la que predomina la encarnación es un ejemplo de un género de diálogo de HCI corporizado. A medida que se crea una amplia gama de sensores y algoritmos de visión por computadora, que se vuelven más eficientes, asequibles y fáciles de usar, los artefactos informáticos se diluyen y distribuyen más a través y alrededor del espacio físico del usuario (una tendencia etiquetada como informática ubicua o generalizada). Estas tecnologías computacionales ubicuas u omnipresentes pueden rodear los lugares en los que vivimos y trabajamos, y las interfaces informáticas incorporadas nos permiten interactuar con ellas al estar dentro de un entorno físico, presente con todo nuestro cuerpo.

Al enfatizar o incorporar interacciones corporizadas, la obra de arte se extiende al mundo material para recibir métodos de entrada físicos que van más allá de la interacción cotidiana tradicional. Por lo general, se trata de sensores capaces de identificar indicadores psicofisiológicos y el propio cuerpo de la persona se utiliza para la interacción consciente, o incluso inconsciente, con la obra de arte, como en el concepto de un Sistema Enactivo propuesto por (Kaipainen et al., 2011). Otros ejemplos de arte interactivo con un enfoque en la interacción corporizada son CAVE, Distractions y Avian Attractor. CAVE es

una propuesta de Bioarte donde la interacción ocurre a través de la adquisición, visualización de datos y análisis de señales fisiológicas sincronizadas, a las que los paisajes responden y brindan retroalimentación inmediata, de acuerdo con las acciones de los participantes (Domingues et al., 2014). Distractions es una escultura cinética que reúne sonificación y visualización. Capta las señales electromagnéticas en el espacio de exhibición y visualiza las señales hacia y desde los dispositivos móviles de los visitantes. La obra interactúa con el público a través de las distracciones que lo alejan de la experiencia de la obra de arte (Camci, 2016). Avian Attractor es una proyección que combina imágenes en profundidad de los espectadores y tomas pre-capturadas de aves. Las imágenes de los espectadores se fusionan con las de las aves urbanas. Avian Attractor genera una forma híbrida de espacio donde la encarnación posthumana se puede explorar y expandir (Doyle & Hieda, 2016).

Por otra parte, nuestro trabajo reconoce prácticas previas de los autores. Como la obra titulada Empatía RV<sup>5</sup> (ejercicio que aprovecha el recurso técnico del punto de vista en primera persona en vídeo inmersivo para generar empatía). O la experiencia pedagógica del segundo autor a cargo de dos cursos de Programación de Entornos Sensoriales Interactivos, en el marco de una Maestría de Tecnologías y Estéticas de Arte Electrónico (Rodríguez, 2019) centrados en el abordaje enactivo de HCI para artistas (con conceptos sobre mundos circundantes (Campero, 2018), sustitución sensorial (Lenay et al., 2003) e interacciones hápticas (Jones, 2018)).

### 3. Objetivos y marcos teóricos

Este trabajo explora, desde una reflexión artística, cómo el medio impacta en la percepción, la autopercepción y el aprendizaje. Se nutre, por una parte, de aportes de la fenomenología (Merleau-Ponty & Smith, 1962), las teorías de cognición "encarnada" o Embodied Cognition (Kirsh, 2013) y el aprendizaje enactivo (Varela et al., 2017). Se inspira, además, en la práctica diaria de Yoga y Meditación de la primera autora, que le permite establecer una relación entre el estado meditativo y la experiencia virtual inmersiva: "creo que en ambas experiencias es posible la liberación temporal de las percepciones habituales a través de enfocarse en las sensaciones corporales propiciando un estado de flujo, en el sentido de Csikszentmihalyi (Csikszentmihalyi, 1990), fenómeno que consiste en una sensación de unidad donde el tiempo cesa y es posible entrar en otro espacio: uno es virtual y el otro yo lo llamo único. Estoy indagando, desde las

<sup>4</sup> CAVE sigla en inglés de Cave Assisted Virtual Environment (Entorno de Realidad Virtual Inmersiva)

<sup>5</sup><https://t.ly/G4wN>

prácticas artístico-tecnológicas DIY, formas de construir un puente entre ambos espacios" (Y. Duarte, 2019).

La RV es un portal a estos espacios, una tecnología que habilita refugios en los que podemos intimar con nuestro yo esencial. El espacio virtual inmersivo permite una convergencia única en donde "(...) lo inmaterial se confunde con lo percibido corporalmente y lo imaginario, con lo extrañamente real. Esta paradoja es su poder más singular. Las cualidades paradójicas del medio pueden usarse, efectivamente, para redirigir la atención de nuestras distracciones y suposiciones habituales a las sensaciones de nuestra propia condición como seres sintientes encarnados e inmersos en el flujo de la vida a través del espacio y el tiempo" (Davies, 2004).

Con este proyecto de investigación e instalación artístico-tecnológica, se propone la posibilidad de entrar a un espacio donde la persona usuaria pueda canalizar su atención hacia el interior de su cuerpo a través de focalizar su atención en la respiración. Uno de los valores fundamentales de un entorno virtual es que puede proporcionar el espacio para la representación de la realidad, que es uno de los objetivos originales del arte (Jeon et al., 2019).

Se pretende problematizar el lugar que las tecnologías ubicuas dan al ser humano como usuario en esta era de Capitalismo Cognitivo<sup>6</sup>, el cual naturaliza y legitima los modos dominantes de subjetividad. Hacer visible de qué manera su uso cotidiano afecta a nuestro cuerpo (fisiológico, social, emocional, energético) generando nuevos hábitos, posturas y gestos que lo modifican.

Explorar la eficacia de la RV como "una forma no verbal (de teatro) tan intensa que reavivaría lo más profundo de la experiencia y el entendimiento humano más allá del alcance del lenguaje convencional" (Artaud et al., 1969). Una dimensión en la que las palabras no alcanzan, donde la información se transmite por sensaciones en el cuerpo y que permite generar conocimiento enactivo. Como sostiene Davies, aproximar al medio como un retorno, como una forma de facilitar la liberación temporal de nuestras percepciones habituales y los supuestos culturales sobre el estar en el mundo, que nos permita, en lugar de escaparnos a una especie de tecno utopía incorpórea, percibirnos a nosotros mismos, aunque sea momentáneamente, y al mundo que nos rodea de una manera fresca (Davies, 2004).

Buscamos fomentar los estados deseables de relajación y paz, con una experiencia que facilite el desarrollo del sentido de agencia sobre nuestro cuerpo para despertar nuestro sentido

de la interocepción. Así, tendríamos acceso a una nueva calidad de información, un autoconocimiento "encarnado" que permita un cambio en la percepción.

#### 4. Pellizcar para despertar

---

Una de las características fundamentales que ofrecen las experiencias bien logradas en RV es su capacidad de persuadir, de generar la sensación de "estar ahí" (Minsky, 1980). Esto conlleva una advertencia por parte de uno de los padres de la RV, al relacionarla con lo que los psicólogos conductistas habían demostrado con la caja de Skinner, un dispositivo que emplea procesos de retroalimentación controlada para modificar el comportamiento. Un mundo virtual podría ser, precisamente, la tecnología más perversa de la historia (Lanier, 2017).

Está claro que la discusión sobre la RV y la fuerte sensación de "estar ahí" que genera se acompaña de preguntas sobre la estabilidad de nuestra percepción, ya que el/la usuario/a revive sensaciones a las que no se pueda negar y, además, escapan de una explicación verbal. Es aquí donde este trabajo plantea la posibilidad de aprovechar esta característica de percepción encarnada inmediata para conducir al usuario a una mayor conciencia de su propio cuerpo y de su unicidad con la mente a través de la respiración consciente. Porque estar presentes en ese acto nos permite alcanzar Presencia con una percepción más atenta.

Buscamos un efecto de "pellizcar para despertar", y lo intentamos a partir de la generación de movilizaciones que despierten reacciones de bienestar, sosiego, extrañeza, afección (Benford et al., 2013). El artista suele ser un mago experto en la práctica de manipular o influir en los estados emocionales de la gente, una habilidad que los investigadores de HCI podrían aprender y aplicar en sus investigaciones (Jeon et al., 2019). En efecto, cuando la tecnología considera a la persona como un sistema afectivo, no sólo como un procesador de informaciones, debe aprender a tratar con la expresión, regulación, estimación y comprensión de las emociones y afectos. Algo sobre lo que el movimiento de diseño de Experiencia de Usuario puede aportar bastante (Hassenzahl et al., 2021).

Lo que queremos decir es que, al dar con lo intrínseco del medio inmersivo, emerge la posibilidad de utilizarlo para persuadir la percepción del usuario y facilitar la toma de conciencia de su cuerpo, ya que percibe el mundo virtual (y el natural desde siempre) generando una ilusión de Presencia de manera "encarnada".

---

<sup>6</sup> <https://t.ly/861b>

Entonces, la pregunta que surge es si el uso cotidiano de las tecnologías ubicuas nos someterá controlando nuestro comportamiento por completo. O, por el contrario, es posible utilizarlas para mejorar nuestra condición humana otorgándonos una mayor consciencia de nosotros mismos.

Es paradójico que, a pesar del punto de partida crítico por la posibilidad de la tecnología de alienarnos y desensibilizarnos (Berardi, 2017), este trabajo proponga llevar las pantallas aún más cerca de la cara. La resolución de esta aparente paradoja está en el uso creativo (y político) de la tecnología. Creemos que la utilización de las tecnologías ubicuas en lo cotidiano nos permite vivir experiencias aumentadas positivas, así como a reprogramar sensibilidades. Entonces, la reflexión conduce a orientar la atención a un gesto primordial: respirar. Al seguir la respiración, uno comienza a encarnar esta otra realidad.

Biocca plantea la encarnación progresiva de la interfaz al cuerpo como transformación evolutiva, "este acoplamiento soma-técnico es lo que yo llamo el dilema del *cyborg*, una especie de trato fáustico entre nosotros y nuestros alter-egos tecnológicos: cuanto más natural es la interfaz, más "humana" es, más se adapta al cuerpo humano y a la mente" (Biocca, 1997).

Creemos que los usos potenciales de la RV (con una mirada crítica sobre metaversos) son una alternativa de evolución *cyborg* al fusionar nuestro cuerpo con la máquina y crear así nuevas sensibilidades, ni mejoras, ni atrofas, sino el nacimiento de otras que no existían antes.

#### 4.1. Inmersión y Presencia

Los teóricos de la RV han estado utilizando una taxonomía de Mel Slater para facilitar la discusión de entornos virtuales que involucran los términos Inmersión y Presencia (Slater, 2009). Distinguen la Inmersión del concepto de la Presencia al caracterizar a la primera como un atributo de la tecnología, "una propiedad de las acciones válidas que son posibles dentro del sistema", una propiedad de los medios que puede permitir ciertas acciones sensoriomotoras, y a la Presencia como un debate en curso relacionado con la plausibilidad de una sólida ilusión de tener un cuerpo virtual dentro de un lugar digital. Slater ha sugerido que la Presencia es una "respuesta a un sistema de cierto nivel de inmersión". La Presencia se divide en 'ilusión de lugar' e 'ilusión de plausibilidad', que se consideran "consecuencias para los participantes de diferentes niveles de inmersión incorporados en diferentes sistemas físicos" (Slater, 2009).

Entonces, ¿qué hace que el medio en cuestión sea inmersivo? En RV esta propiedad puede estar relacionada con las acciones que ofrece el sistema. La inmersión es el proceso activo de construcción perceptiva de una realidad subjetiva consistente basada en una combinación de información

multimodal y conocimiento previo; inmersivo, es la capacidad del medio para como condición de posibilidad para ese proceso psicológico. Lo que sugiere que una pantalla dentro de un casco es más "inmersiva" que un televisor porque la primera subsume a la segunda; podría simular la experiencia de ver televisión en una pantalla dentro de un casco, pero no al revés. Como contraejemplo, una novela o pintura (que tenga la capacidad de involucrar en la estructura de los personajes y los atributos perceptivos del mundo subjetivo representado) se consideraría un ejercicio únicamente de participación, ya que estos medios ofrecen un "bajo nivel de inmersión tecnológica" que no activa "sistemas nerviosos perceptuales, vestibulares, propioceptivos y autónomos de una manera similar a la de la vida real en situaciones similares".

La sensación de Presencia es un estado básico de consciencia, es parte de la atribución de la sensación a algún estímulo distal, o del ambiente (Loomis, 1992). Cuando experimentamos nuestro sentido cotidiano de Presencia en el mundo físico, generamos automáticamente un modelo mental de un espacio externo a partir de órganos sensoriales. El mundo perceptivo creado por nuestros sentidos y el sistema nervioso es una representación funcional de lo material, un mundo en el que la mayoría de la gente vive sin sospechar que el contacto con el mundo físico está mediado por el cuerpo. Nuestro cuerpo es el horizonte de nuestra percepción, otorga significación a las cosas que nos rodean en base a una intencionalidad encarnada.

Presencia es un tema que tradicionalmente ha sido discutido por filósofos y psicólogos cognitivos y ahora es una cuestión práctica y esencial del diseño de los entornos en RV. La ilusión de Presencia es un efecto de todos los instrumentos de comunicación mediados por tecnología, y la RV es el medio que en este momento puede generar el sentido de Presencia más convincente. Con la retroalimentación del seguimiento de la cabeza y la perspectiva en primera persona, los usuarios informan una fuerte sensación de "estar ahí". La experiencia de entornos virtuales viene a perturbar esta complacencia común y trae aparejadas preguntas sobre la estabilidad de nuestra percepción. A través de la RV aprendemos a apreciar lo que hace que la realidad física sea real (Lanier, 2017).

El concepto Presencia también se emplea en el ámbito de las prácticas de alteración de la conciencia, como la Meditación y el Yoga, donde la respiración consciente es una de las vías que se utiliza para alcanzar dichos estados. La neuro-fenomenología, propuesta por Varela, intenta cerrar la brecha e integrar la presencia plena y las ciencias cognitivas encarnadas, con el fin de incluir la experiencia humana en primera persona para conocer qué es la experiencia humana y comprender así la mente (Varela, 1996, 1999). La meditación con miras a la presencia plena desea alcanzar un estado de

alerta y mantenerse presente sobre qué es lo que sucede mientras lo consigue. Debemos advertir en qué medida las personas suelen no estar presentes. Habitualmente, notamos la propensión de la mente a divagar sólo cuando intentamos realizar una tarea mental y la divagación interfiere, o cuando advertimos que hemos concluido una ansiada actividad placentera sin notarlo. De hecho, la mente y el cuerpo rara vez están estrechamente coordinados.

El hábito de falta de presencia plena se puede modificar. Podemos desarrollar la capacidad para que el cuerpo y la mente estén plenamente coordinados. Más que un aprender a meditar, se habla de un desaprendizaje. Este desaprendizaje puede requerir entrenamiento y esfuerzo, pero es un esfuerzo diferente del de adquirir algo nuevo. Es esfuerzo sin sacrificios y por eso, para explicarlo, se utiliza la analogía del afinamiento más que de la ejecución. Al principio, la relación entre la intención mental y el acto corporal está poco desarrollada: mentalmente "sabemos" qué hacer, pero físicamente no podemos. Con la práctica, la conexión entre intención y acto se intensifica, hasta que al fin la sensación de diferencia entre ambos desaparece casi por completo. Alcanzamos cierta condición que fenomenológicamente, da la impresión de que no es ni mental ni física; se trata de una clase específica de unidad cuerpo-mente. Algo que queremos pensar, pero se resiste a hacerlo en los términos que ya conocemos. Algo que necesitamos pasar por el cuerpo para trascender. Cuando el meditador empieza a soltarse en vez de luchar para alcanzar un estado particular, el cuerpo y la mente se coordinan con naturalidad, y la reflexión alerta se manifiesta y corporiza.

Como en nuestra cultura la reflexión está divorciada de la vida corporal, el problema cuerpo-mente se ha transformado en tema central de la reflexión abstracta. El dualismo cartesiano no es una solución, sino la formulación de este problema. Éste no consiste en la relación ontológica entre cuerpo y mente, sino en las relaciones entre el cuerpo y la mente en la experiencia real (la presencia plena alerta), y en cómo se desarrollan estas relaciones y qué formas pueden cobrar.

## 5. Los controles alternativos

Los videojuegos y el arte interactivo a menudo tienen mucho en común debido a que sus orígenes fueron conceptualmente indistinguibles. En tales casos, el tema del arte es el juego, el placer, la agencia, y que las obras involucran al público en comportamientos lúdicos. Sin embargo, esta relación tiene muchas capas y, ciertamente, no debemos asumir que la importancia del arte se limita al juego en sí mismo. En los

juegos, por otro lado, el nivel superior de interés puede representar el "punto" del sistema. Incluso entonces, otras capas pueden agregar profundidad a la experiencia (Edmonds, 2017). En el campo de los *games studies* se investiga la experiencia motora como una de las primeras dimensiones de la encarnación del juego (Niedenthal, 2009).

Dourish acude a la Fenomenología para desarrollar su concepción de la interacción incorporada o encarnada, en la que afirma que es imposible comprender y diseñar sistemas interactivos de forma aislada; la interacción encarnada demanda que debemos tener en cuenta el contexto físico de la interacción, en su mayor extensión, el mundo (Dourish, 2001). Es nuestra actividad en y a través del mundo, la fuente de significado. Desde una perspectiva de estética, podríamos decir que el mundo del juego se experimenta en relación con nuestra propia experiencia corporal del espacio circundante, a través de la musculatura, nuestros sentidos, y nuestro equilibrio.

El término "controles alternativos"<sup>7</sup> se refiere tanto a los mandos no tradicionales como a los juegos que permiten jugar. Los mandos tradicionales son teclados, ratones, *gamepads*, pantallas táctiles, así como Wiimote<sup>8</sup>, Kinect<sup>9</sup>, PlayStation Move<sup>10</sup>. En definitiva, todos los mandos construidos por fabricantes de videojuegos, los que se pueden comprar, y los que generalmente se asocian a la idea de videojuego. Los mandos o controladores alternativos son los otros, todos los demás. Pueden ser, controladores tradicionales hackeados, gabinetes de arcade, instalaciones, performances lúdicas, juegos de instalación, etc. Estos juegos están diseñados para que sean ejecutados de forma diferente, no solo con los dedos, sino con todo el cuerpo, y permiten experimentar nuevas sensaciones que los mandos habituales no pueden proporcionar. También tienen en común ser de difícil acceso, con dos consecuencias principales: la primera, es sacar el videojuego de sus escenarios tradicionales, llevarlo a lugares públicos, a instituciones culturales, incluso a la calle; la segunda, es que todos estos juegos están condenados a lo efímero, algunos de ellos son presentaciones únicas, otros irán de festival en festival, pero eventualmente, todos terminarán en los armarios de sus creadores.

*Shake That Button*<sup>11</sup> es un sitio web que documenta los juegos que exploran nuevas formas físicas de jugar. Tiene por objetivo hacer un inventario y documentar esos juegos para que dejen un rastro en la historia de los videojuegos. Es una fuente de inspiración para este trabajo, ya que también es un

<sup>7</sup> <https://shakethatbutton.com/about-alternative-controllers/>

<sup>8</sup> <https://t.ly/eQbf>

<sup>9</sup> <https://t.ly/gEUb>

<sup>10</sup> <https://t.ly/aUXT>

<sup>11</sup> <https://shakethatbutton.com/>

espacio asociado al *DIY*, al *DIWO (Do-It-With-Others)*<sup>12</sup> y a la cultura *Makery* del software libre, donde es habitual publicar y compartir información sobre cómo fabricar los controladores y el código para utilizarlos.

Los autores se identifican con este modo de aproximar tanto desde el arte interactivo como la interacción humano computadora, que apunta a desmontar los artefactos tecnológicos a través de operaciones de desguace asociadas al *circuit bending*, el *hackerismo*, el *DIY* y el *DIWO*, que se llevan a cabo en comunidad, compartiendo los conocimientos para que otros puedan replicar nuestros hallazgos e inventos, y volver a encontrar otros usos posibles. Esto supone la posibilidad de desobedecer las funciones preestablecidas por las máquinas, poner en jaque a los mandatos del "correcto comportamiento" de los artefactos y dar, así cabida a nuevos usos poéticos- políticos inesperados. Surge un potencial experimental, inventivo y lúdico oculto en los objetos cotidianos y se subvierten entonces, los patrones de uso masivo de la tecnocracia industrial (Gontijo, 2021). Esto es hackear.

Los controladores alternativos representan un deseo de ver, hacer y jugar con algo que no existe dentro del conjunto estándar de interfaces y posibilita la creación desde otros puntos de vista, para otros tipos de necesidades, para otros tipos de usuarios, desde donde es posible entablar críticas decoloniales, feministas, extractivistas, *queer*.

La palabra *queer* proviene del alemán antiguo "oblicuo, adverso"<sup>13</sup>. Desde comienzos del siglo XX, se comenzó a utilizar para señalar conductas homosexuales y hoy se emplea entre registros sexuales y sociales, pero es pertinente traerla en el marco de esta reflexión porque sostiene una idea de complejidad y riqueza que es múltiple y multimodal. En su forma verbal, "queering" significa reorientar, redirigir, desviarse y hacer que se desvíe, alterando la hegemonía establecida. Desde los *game studies* se emplea en conjunto con prácticas de diseño especulativo para abordar los mecanismos de interacción (como los llamaríamos desde HCI) o las extensiones de cuerpos y mentes que permiten operar videojuegos (en la reflexión artística) como un punto de entrada para alterar el statu quo hegemónico del diseño de juegos convencional (por ejemplo el trabajo del *Reflective Game Design Group* en la Universidad de Concordia (Marcotte, 2018) ). El diseño especulativo (Auger, 2013; Dunne & Raby, 2013) como práctica crítica de diseño de interacciones permite hablar, diseñar y perturbar el statu quo mediante la eliminación de las restricciones del sector comercial que definen los procesos de diseño normativo y el uso de la ficción

para presentar productos, sistemas o mundos alternativos. Es una forma de pensar y diseñar juegos donde los límites entre la práctica reflexiva del arte interactivo y la investigación de HCI se tornan borrosos. Lo que se critica es "la forma en que una compleja estratificación de estructuras de poder tecnológicas, comerciales y culturales ha dominado el desarrollo de la industria de los juegos digitales durante los últimos 35 años, creando un statu quo arraigado"(Fron et al., 2007). Plantea una revisión a todo lo que implica la industria cultural *mainstream* con sus juegos de competición y peleas donde se mata, se destruye, se gana y se pierde, en la que los jugadores están acostumbrados a tener la máxima agencia y poder dentro de las reglas de la mayoría de los videojuegos: "Los jugadores están configurados para ser fuerzas coloniales. Se trata de individualidad, conquista y resolución. Sentirse empoderado y libre a expensas del mundo" (Brice, 2013).

Las consignas de *Queering game controls* son:

- deja que los jugadores se aburran y se frustren
- deja que los jugadores sientan otras emociones
- deja que los jugadores se acuerden de que tienen cuerpos
- déjalos interactuar con algo que no sea plástico

Podemos crear controles que decolonizen el juego, que desestabilicen las alfabetizaciones de control estándar, para transformar resistir e imaginar y traer una diferencia al diseño del juego.

## 6. Sobre el uso creativo de un abordaje DIY

Bajo estas premisas estamos construyendo interfaces encarnadas con el formato "vestible" (de las categorías de HCI) con un abordaje de controles alternativos DIY. Este enfoque es consciente y voluntario, ya que aún con la posibilidad de acceso a sensores de bio-retroalimentación estándar, optamos por la construcción propia con ayuda de códigos liberados después de comprender que la riqueza del proceso artístico está en esa práctica. Involucrarnos en la construcción de los sensores y trabajar con la materialidad electrónica nos permite acceder a una comprensión profunda del alcance de estas tecnologías. Al mismo tiempo, nos lleva a reflexionar sobre la accesibilidad y la autonomía de los usos de la tecnología. La autonomía significa la capacidad de tomar decisiones basadas en las propias necesidades, en este caso, se trataba de una narración diferente que requiere otros tipos de acciones para ejecutarla y establecer otros roles con el fin de salir de la esfera de las prácticas hegemónicas. Es un *entrar hackeando*. Es eso a lo que consideramos usos creativos. En efecto, aun en el caso del casco de RV utilizado, un producto

<sup>12</sup> Expresión inglesa de "hazlo con otros"

<sup>13</sup> <https://www.etymonline.com/word/queer>

manufacturado pensado para el entretenimiento de juegos de vídeo, el uso en esta instalación tiene este espíritu. Aquí encontramos las claves para transmitir la inquietud inicial, porque es a través de su uso creativo donde surge el horizonte evolutivo y no uno catastrófico. La praxis política del arte tecnológico no es enunciativa ni performática, es el qué y el cómo de las intervenciones en/con los dispositivos (Vinazza, 2021).

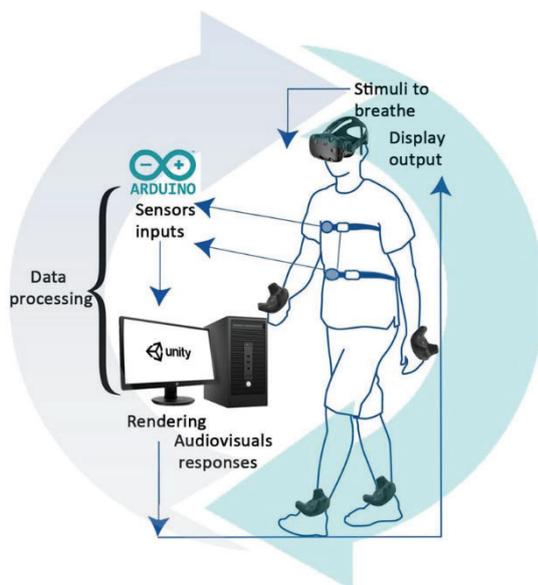


Figura 1 Esquema de componentes básicos

Se trata de una experiencia de RV con controles alternativos, interfaces vestibles o *wearables*, donde necesitas respirar para navegarla (ver Figura 1). Es una instalación inmersiva multisensorial con seguimiento de cuerpo completo, perspectiva en primera persona, y avatar. Utiliza Arduino para controlar los sensores de biofeedback fabricados de manera D.I.Y. Se trata de cinturones tejidos con lana conductiva que funcionan como controladores, con los que el/la usuario/a debe vestirse poniéndose además una mochila que emite vibraciones.

El circuito de retroalimentación permite al usuario percibir su propia respiración en tiempo real y así avanzar en el juego. La RV es un medio poderoso que activa este bucle y facilita la sincronización con el entorno, que se convierte en un elemento activo en diálogo constante con los usuarios. El espacio, por tanto, se transforma, ya no se ve como un contenedor estático, sino que se convierte en un elemento activo en constante intercambio.

La instalación emplea entornos naturales inmersivos 3D realistas para revivir experiencias que conecten al usuario con el poder de la Naturaleza, así como el poder de nuestra respiración. Una de las escenas es una ciudad transitada con una multitud de personas desplazándose; y, otra, es un claro en un bosque rodeado de árboles (ver Figura 2). El uso de

paisajes naturales con iluminación cálida y acogedora intenta aprovechar la evidencia sobre su capacidad de mejorar el estado de ánimo, reducir estrés y ansiedad agudos, especialmente cuando el acceso a la naturaleza es limitado (Liszio et al., 2018). La persona usuaria puede pasar de un ambiente estresante (ciudad) a uno relajante (bosque) mediante el control de su propia respiración que actúa como regulador del paisaje.



Figura 2 Entornos visualizados

El objetivo es fomentar estados deseables de relajación y paz, una experiencia que propicia el desarrollo de un sentido de agencia sobre nuestro cuerpo para aprender a despertar nuestro sentido de interocepción, lo que nos posibilita acceder a una nueva calidad de información, a un autoconocimiento “encarnado” que nos permite cambiar nuestra percepción de manera que lo que suceda dentro del casco cambie nuestro mundo real. Éste es el potencial que tiene la experiencia: la mediación de entornos virtuales nos lleva a reconsiderar cómo el cuerpo activo es capaz de mediar nuestra construcción del mundo físico, material. Se trata de desterrar a los cuerpos de la pasividad de la expectación y de la manipulación propia de la matriz socio-técnica imperante que ha tendido a considerar a los cuerpos como una materia inerte, capaz de ser modelada, apropiada y subyugada para que sea operativa, eficaz y productiva (Farneda, 2021).



Figura 3 Detalle de control tejido con lana conductiva

Como toda experiencia corporizada y enactiva, es muy difícil describirla con palabras o documentarla con imágenes estáticas bidimensionales. Estas son en todo caso un modo de acceso a una experiencia efímero, pero encarnada del yo y el espacio.



Figura 4 Vista combinada (anterior / posterior) de la instalación vestible

El diseño del espacio de exposición es silencioso y confortable para brindar una experiencia íntima, donde sólo están presentes el/la usuario/a y la artista performante que auspicia de guía en el mundo real y el virtual. Durante la ejecución, los visitantes, que están fuera del casco, presencian una performance entre dos cuerpos intervenidos y devenidos, *cyborgs*. Uno viste casco, sensores, *trackers* y cables; el otro, un traje luminoso que cumple la función de llamar la atención sobre el recorrido de la respiración en el Cuerpo como base y medio para la experiencia.

Al interior del casco, un espacio para explorar la interacción perceptiva entre el yo y el mundo digital, un lugar para facilitar la consciencia de uno mismo como conciencia encarnada en un ambiente inmersivo.

La propuesta, más que realizar una obra, va en el sentido de crear una práctica. Retoma un concepto de Lygia Clark, artista brasileña que impulsó durante las décadas de 1960 y 70 un movimiento de activación de la potencia clínico-política del arte. Impulsaba “prácticas que favorecen, en aquellos que se disponen a experimentarlas, el acceso a una potencia de creación a la eventual activación del trabajo para reapropiársela. Una oportunidad para lanzarse en un proceso que los lleve a esquivar el poder del inconsciente colonial-capitalista” (Clark & Borja-Villel, 1998). En suma, la obra propiamente dicha es el acontecimiento de esa experiencia. “Las respuestas visuales no deben ser juzgadas como obras de arte independientes, tampoco los sonidos deben ser

entendidos como música. La única preocupación estética debe ser sobre la cualidad de la interacción, que puede ser juzgada por un criterio general que incluya la habilidad de interesar, de envolver, de movilizar a las personas, alterar la percepción y definir una nueva categoría de belleza” (Myron Krueger, 2007) ¿Cuál es la cualidad de la interacción? ¿Qué busca el artista? ¿Qué efectos tiene en el/la usuario/a? ¿Qué sucede en ese intercambio? Lo personal funda las bases de una relación artista/usuario de corte intimista que busca generar lazos humanos y compromiso empático. Porque, consideramos que, más allá del uso de la tecnología de RV y de la creación de la interfaz, lo más importante es la conversación posterior con el/la usuario/a. ¿Cuál es la información que éste adquiere o comprende sobre el modo en que respira? ¿Sabía que es posible respirar con el abdomen? ¿A qué parte del cuerpo se dirige el aire? ¿Ha llegado a sentir la levedad de su cuerpo al exhalar? ¿Nota algún cambio anímico entre antes y después de probar la experiencia? ¿Podemos ser conscientes de la mutación? ¿Dónde radica esa conciencia? ¿Cómo se desarrolla? ¿Qué hacer con ello? ¿Será posible ponerlo en palabras? Aquí es donde la práctica artística abre otras formas y condiciones de posibilidad para la práctica evaluativa central a HCI.

## 7. Conclusiones

La articulación del arte y la ciencia puede ser una importante fuente de innovación en el dominio de los sistemas interactivos, con beneficios mutuos tanto para el arte interactivo como para HCI.

En lugar de abordar el medio RV como una vía de escape hacia alguna fantasía tecno-utópica incorpórea, las reflexiones de esta investigación artística lo ubican en un lugar de retorno que facilita una liberación temporal de nuestras percepciones habituales y suposiciones culturalmente sesgadas sobre estar en el mundo, para permitirnos percibirnos a nosotros mismos. Buscamos formas más efectivas de usar este medio tecnológico para brindar una experiencia a los demás mediante la cual sea posible, aunque sea momentáneamente, atravesar las “puertas de percepción” de Aldous Huxley (Huxley, 2010) para vislumbrar la realidad que supera la división cartesiana y a la que se puede acceder a través de un gesto primordial: la atención en la respiración.

El futuro de este trabajo contempla dos líneas de desarrollo. En el plano de la estricta práctica artística, aumentar las dimensiones multisensoriales involucradas, quizá con un sistema de aromatizadores de ambiente que se activen con la inhalación del usuario. En la relación Arte Interactivo-HCI, aprovechar la centralidad de la evaluación en este campo para

poner en juego métodos de prueba centrados en una UX crítica y orientada a factores no instrumentales (Hassenzahl et al., 2021) para que sean adquiridos por los artistas, lo que a su vez contribuirá con nuevas ideas y enfoques de evaluación no convencionales para HCI. La continuidad de esta polinización cruzada entre ambos campos, mediante prácticas

pedagógicas de HCI en cursos para artistas y elaboraciones artísticas en cursos de HCI parece ser un camino viable y provechoso (E. F. Duarte et al., 2019).

## Referencias

---

- Archer, B. (1995). The nature of research. *Co-Design*, January, 6–13.
- Artaud, A., Alonso, E., & Abelenda, F. (1969). *El teatro y su doble*. Instituto del Libro.
- Auger, J. (2013). Speculative design: Crafting the speculation. *Digital Creativity*, 24(1), 11–35.
- Benford, S., Greenhalgh, C., Giannachi, G., Walker, B., Marshall, J., & Rodden, T. (2013). Uncomfortable User Experience. *Commun. ACM*, 56(9), 66–73. <https://doi.org/10.1145/2500468.2500889>
- Berardi, F. (2017). Fenomenología del fin: Sensibilidad y mutación conectiva. *Caja negra*.
- Biocca, F. (1997). The cyborg's dilemma: Progressive embodiment in virtual environments. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2), JCMC324.
- Brice, M. (2013). Death of the Player. *Alternate Ending*, 29.
- Camci, A. (2016). Distractions: Interactive Visualizations on a Kinetic Sculpture Using Infrasonic Vibrations. *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 3827–3830. <https://doi.org/10.1145/2851581.2891104>
- Campero, M. B. (2018). VON UEXKÜLL Jacob Johann: Andanzas por los Mundos Circundantes de los animales y los hombres. *Daimon Revista Internacional de Filosofía*, 73, 201–204.
- Clark, L., & Borja-Villel, M. J. (1998). Lygia Clark. *Fundació Antoni Tàpies*.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience* (Vol. 1990). Harper & Row New York.
- Davies, C. (2004). Virtual space. *Space: In Science, Art and Society*, 69–104.
- Domingues, D., Miosso, C. J., Rodrigues, S. F., Aguiar, C. S. R., Lucena, T. F., Miranda, M., Rocha, A. F., & Raskar, R. (2014). Embodiments, visualizations, and immersion with enactive affective systems. In M. Dolinsky & I. E. McDowall (Eds.), *The Engineering Reality of Virtual Reality 2014* (Vol. 9012, pp. 151–163). SPIE. <https://doi.org/10.1117/12.2042590>
- Dourish, P. (2001). *Where the action is*. MIT press Cambridge.
- Doyle, J., & Hieda, N. (2016). Avian Attractor. *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 3835–3838. <https://doi.org/10.1145/2851581.2891093>
- Duarte, E. F., Merkle, L. E., & Baranauskas, M. C. C. (2019). The interface between Interactive Art and Human-Computer Interaction: Exploring dialogue genres and evaluative practices. *Journal on Interactive Systems*, 10(2), 20–34.
- Duarte, Y. (2019). *Pellizcar el cuerpo para despertar la mente* [Propuesta de Tesis de Maestría].
- Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative everything: Design, fiction, and social dreaming*. MIT press.
- Edmonds, E. (2017). The art of interaction: What HCI can learn from interactive art. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics*, 11(1), i–73.
- Farneda, P. (2021). *Cuerpo y tecnología: El arte activa*. In *Desmantelando la máquina: Transgresiones desde el arte y la tecnología en Latinoamérica*. Neural.
- Fron, J., Fullerton, T., Morie, J. F., & Pearce, C. (2007). *The Hegemony of Play*. DiGRA Conference.
- Gontijo, J. (2021). *Gambiarra antropofágica*. In *Desmantelando la máquina: Transgresiones desde el arte y la tecnología en Latinoamérica*. Neural.
- Hassenzahl, M., Burmester, M., & Koller, F. (2021). User Experience Is All There Is. *I-Com*, 20(3), 197–213.
- Huxley, A. (2010). *The doors of perception: And heaven and hell*. Random House.
- Jeon, M., Fiebrink, R., Edmonds, E. A., & Herath, D. (2019). From rituals to magic: Interactive art and HCI of the past, present, and future. *International Journal of Human-Computer Studies*, 131, 108–119.
- Jones, L. (2018). *Haptics*. MIT press.
- Kaipainen, M., Ravaja, N., Tikka, P., Vuori, R., Pugliese, R., Rapino, M., & Takala, T. (2011). Enactive Systems and Enactive Media: Embodied Human-Machine Coupling beyond Interfaces. *Leonardo*, 44(5), 433–438. [https://doi.org/10.1162/LEON\\_a\\_00244](https://doi.org/10.1162/LEON_a_00244)
- Kirsh, D. (2013). Embodied cognition and the magical future of interaction design. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 20(1), 1–30.

- Lanier, J. (2017). Dawn of the new everything: Encounters with reality and virtual reality. Henry Holt and Company.
- Lenay, C., Gapenne, O., Hanne-ton, S., Marque, C., & Genouëlle, C. (2003). Sensory substitution: Limits and perspectives. *Touching for Knowing*, 275–292.
- Liszio, S., Graf, L., & Masuch, M. (2018). The Relaxing Effect of Virtual Nature—Immersive Technology Provides Relief in Acute Stress Situations. *Annual Review of CyberTherapy and Telemedicine*, 16, 87–93.
- Loomis, J. M. (1992). Distal attribution and presence. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 1(1), 113–119.
- Marcotte, J. (2018). Queering control (lers) through reflective game design practices. *Game Studies*, 18(3).
- Merleau-Ponty, M., & Smith, C. (1962). *Phenomenology of perception* (Vol. 26). Routledge London.
- Mueller, F. F., Lopes, P., Strohmeier, P., Ju, W., Seim, C., Weigel, M., Nanayakkara, S., Obrist, M., Li, Z., Delfa, J., & others. (2020). Next steps for human-computer integration. *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–15.
- Niedenthal, S. (2009). What we talk about when we talk about game aesthetics. Digital Games Research Association (DiGRA), London, UK (2009).
- Rodríguez, A. S. (2019). Bocetado de interacciones enactivas [PhD Thesis]. Universidad Nacional de La Plata.
- Schraefel, mc, Tabor, A., & Andres, J. (2020). Inbodied Interaction 102: Understanding the Selection and Application of Non-invasive Neuro-physio Measurements for Inbodied Interaction Design. *Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–5.
- Slater, M. (2009). Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1535), 3549–3557.
- Varela, F. J. (1996). Neurophenomenology: A methodological remedy for the hard problem. *Journal of Consciousness Studies*, 3(4), 330–349.
- Varela, F. J. (1999). *The specious present: A neurophenomenology of time consciousness*.
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (2017). *The embodied mind, revised edition: Cognitive science and human experience*. MIT press.
- Vinazza, G. (2021). Usar pollo con polea. Ensayo filosófico sobre arte digital y otras nerdeadas.
- Weiley, V., & Edmonds, E. (2011). The HCI Researcher as Artist and Designer: Approaches to Creativity and Distance. *Proceedings of the 8th ACM Conference on Creativity and Cognition*, 233–238.