Investigación

Estudio de un caso exploratorio sobre influencias cruzadas entre Interacción Humano-Computadora y Artes Interactivas

Exploratory Case Study on Cross-Influences between Human-Computer Interaction and Interactive Arts

Andrés Rodríguez
Universidad Nacional de la Plata, Argentina
arodrig@lifia.info.unlp.edu.ar
https://orcid.org/0000-0002-7600-6041
Alejandro Fernández
Universidad Nacional de la Plata, Argentina
alejandro.fernandez@lifia.info.unlp.edu.ar
https://orcid.org/0000-0002-7968-6871

Received: 14 December 2023
Accepted: 22 April 2024
Published: 24 May 2024

Acceso abierto diamante

Resumen

La Interacción Humano-Computadora (HCI por sus siglas en inglés) y las Artes Interactivas (AI) tienen tradiciones, objetivos, enfoques y herramientas diferentes, aunque mantienen desde hace mucho tiempo una relación de diálogo, intercambio de ideas e incluso polinización cruzada. La presente investigación buscó explorar parte de estas influencias mutuas: identificar temas de HCI que puedan enriquecer la práctica artística y reconocer ideas de AI que puedan incorporarse a la agenda de HCI. La metodología empleada consistió en un estudio de caso exploratorio organizado como una experiencia pedagógica de conceptos de HCI para profesionales de AI que involucró a más de 100 artistas que desarrollaron proyectos de interacciones enactivas. Para la recolección de datos se utilizó el método de Observación Participante. Los principales resultados del análisis de los datos mostraron un entrelazamiento de aportes entre ambas disciplinas en al menos tres aspectos: a) la importancia del trabajo en primera persona, b) las relaciones entre el engagement del usuario y el tiempo de uso, y c) la necesidad de contar con definiciones de Experiencia de Usuario con mayor consenso para facilitar las prácticas de evaluación. En conclusión, este trabajo exploratorio proporciona evidencia de la apropiación por parte de las AI del contenido de la HCI y la existencia los tres aspectos mencionados de entrelazamiento entre las agendas de HCI y las AI.

Palabras clave: Interacción Humano-Computadora, arte digital, experiencia de usuario, computación afectiva, sistemas ciberfísicos.

Abstract

Human-Computer Interaction (HCI) and Interactive Arts (IA) have different traditions, objectives, approaches, and tools, although they have long maintained a relationship of dialogue, exchange of ideas, and even cross-pollination. The present research sought to explore some of these mutual influences: identify HCI themes that can enrich artistic practice and recognize AI ideas that can be incorporated into the HCI agenda. The methodology used consisted of an exploratory case study organized as a pedagogical experience of HCI concepts for AI professionals that involved more than 100 artists who developed enactive interaction projects. The Participant Observation method was used to collect data. The main results of the data analysis showed an interweaving of

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

contributions between both disciplines in at least three aspects: a) the importance of first-person work, b) the relationships between user engagement and time of use, and c) the need to have definitions of user experience with greater consensus to facilitate evaluation practices. In conclusion, this exploratory work provides evidence of the appropriation by IAs of HCI content and the existence of the three aforementioned aspects of intertwining between the HCI and IA agendas.

Keywords: Human Computer Interaction, digital art, user experience, affective computing, cyberphysical systems.

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

Highlights

- Exploración de las relaciones mutuas entre Artes Interactivas y HCI con un estudio de caso.
- La evidencia de entrelazamiento entre Artes Interactivas e Interacción Humano Computadora es diversa.
- El diseño de interacciones puede adoptar la perspectiva de primera persona de las artes interactivas.
-El compromiso del usuario con la interacción puede buscarse con los modelos de artes interactivas.
- La evaluación de experiencias de usuario depende de definiciones con mayor consenso.

Highlights

- Exploring the mutual relationships between Interactive Arts and HCI with a case study.
- The evidence of intertwining between Interactive Arts and Human-Computer Interaction is diverse.
- Interaction design can take the first-person perspective of interactive arts.
- The user's commitment to interaction can be sought with interactive arts models.
- The evaluation of user experiences depends on the definitions with greater consensus.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Contextualización del problema

Las artes y las ciencias son dos motores de la cultura que antes del Renacimiento eran difíciles de distinguir con claridad. Durante mucho tiempo, Occidente estuvo embarcado en una carrera de especialización que dividió profundamente el arte de la ciencia al punto de generar dos culturas irreconciliables durante mucho tiempo. Sin embargo, hoy vivimos en una época apasionante, con visiones entrelazadas entre el arte y la ciencia que a veces hacen difícil distinguir entre el trabajo tecnocientífico y la especulación artística [1]. Aunque algunos artistas consideran los nuevos medios tecnológicos sólo como versiones sofisticadas de sus herramientas tradicionales, muchos otros los reconocen como la punta de un iceberg de un nuevo sistema tecno-cultural. Véanse, por ejemplo, las obras de arte basadas en el grito de las plantas y en la convergencia entre especies [2], [3]. En el campo de la Interacción Humano Computadora (HCI por sus siglas en inglés), se ha desplegado un cambio de paradigma similar. Desde los enfoques cognitivistas iniciales, basados en una idea de interacción como uso de herramientas, se ha caminado hacia la generación de experiencias humanas (con el costado hedónico implícito) y una creciente integración de dispositivos en los cuerpos [4]. En este nuevo paradigma, el horizonte es una suerte de fusión entre la especie humana y las máquinas [5].

Este contexto sugiere que en la misma medida que no se puede comprender el futuro de las artes sin prestar atención a la ciencia y la tecnología, las nuevas formas de arte no pueden ser ignoradas cuando se exploran nuevos horizontes del sistema humano-computadora. Los campos de la HCI y las Artes Interactivas (AI) han mantenido durante mucho tiempo una relación fructífera de diálogo, intercambio, polinización cruzada y complementación. Desde el punto de vista del arte, el conocimiento y las estrategias de HCI ofrecen herramientas novedosas para ofrecer experiencias al público y abren nuevas posibilidades para que los artistas investiguen y experimenten. Desde la perspectiva de HCI, los artistas aportan nuevas representaciones y experimentaciones de formas de interacción, así como acercan el cruce de áreas de conocimiento que a menudo están lejos del radar de HCI.

Este artículo es una extensión del presentado en las IX Jornadas Iberoamericanas de HCI [6] e informa sobre un Estudio de Caso exploratorio basado en la enseñanza de conceptos de HCI a practicantes de las AI. La experiencia tuvo por objetivo identificar los aspectos de HCI que pueden beneficiar el trabajo del artista y, en ese proceso, reconocer las ideas que pueden ser capturadas para la agenda de HCI.

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

Este artículo está organizado en cuatro partes. Esta Sección de Introducción continúa con la presentación de antecedentes y trabajos relacionados con nuestra investigación. La Sección 2, Metodología, describe el diseño e implementación del caso en estudio, cuyos resultados se presentan y discuten en la Sección 3. Finalmente, se plantean las Conclusiones y propuestas de futuros trabajos.

1.2 Antecedentes y trabajos relacionados

Las AI y la HCI tienen tradiciones, objetivos, enfoques, y herramientas diferentes. Sin embargo, comparten varios aspectos que construyen una relación estrecha y potencialmente beneficiosa para ambos. Una revisión de la literatura orientada a contribuciones metodológicas en HCI [7], [8] permite hallar aportes en ambos sentidos.

Por una parte, puede trazarse un paralelismo en el devenir de ambos campos. La evolución de la HCI suele describirse en tres olas. La primera, que estuvo centrada en los factores humanos y los modelos de la ciencia cognitiva, dio origen a algunas nociones básicas como la usabilidad; la segunda, que impulsó las aplicaciones colaborativas en el entorno de trabajo y la proliferación de métodos para el diseño centrado en usuarios (DCU); la tercera, disparada por la expansión de la computación hacia todos los aspectos de la vida cotidiana, puso un énfasis en los valores humanos, la construcción de significados y las experiencias humanas [4]. Dentro de la última ola, el giro relacional (un enfoque hacia una mejor comprensión del vínculo dinámico y de influencia mutua entre personas y máquinas) [9], la corporeidad (la búsqueda del uso de todas las capacidades corporales de la persona, más allá de la interacción de pantalla, teclado y mouse) [10] y la computación sensorial (con su enfoque hacia experiencias más ricas centradas en la integración de múltiples capacidades sensoriales) [11], tienen una fuerte relación con el trabajo presentado en este artículo. En este devenir de la disciplina hacia lo tangible y corporizado [10], [12], se produce una mayor integración de los dispositivos tanto con el cuerpo como con la mente [13].

Ese recorrido hacia una interactividad integrada con la totalidad de la persona también puede reconocerse en la evolución de las artes. Aún en la pintura tradicional ya puede descubrirse la importancia que para los artistas tenía la interactividad. Frente a cualquier obra de van Gogh o Velázquez nuestro sistema perceptivo se involucra activamente. A medida que nuestra observación se prolonga, podemos llegar a ver más en la obra «más de lo que efectivamente hay»; sin embargo, el único cambio se produjo en nuestra percepción. Aunque ese tipo de interacción no afecta la pintura, los artistas siempre buscaron generar con sus obras un conjunto de percepciones particulares. En la segunda mitad del siglo XX, con la incorporación de tecnologías digitales en el proceso de creación e implementación de nuevas obras, la AI se plantearon la idea de que la participación del público era esencial en el proceso creativo de una obra de arte. Se consideraba al público como colaborador del artista para dar vida a la obra. Ernest Edmonds, citando a Burnham, señala que el público se convirtió en una parte intrínseca de la obra de arte [14]. Desde la década de 1960 los artistas han propuesto situaciones que exigen la interacción real del público, permitiéndole «crear» explícitamente la obra. Por ende, es ahora la obra misma la que experimenta cambios y evolución a través de la audiencia. Gracias a las tecnologías informáticas, la computación ubicua e internet, esa interacción se expandió y profundizó notablemente. Las obras de arte que incorporan las tecnologías informáticas pueden leerse, entonces, como un paso más en ese progresivo entrelazamiento del público, la obra y el artista con la cultura material de la época.

Sin embargo, esos caminos similares no son paralelos, sino que se entrelazan. HCI informa la práctica de los artistas con datos sobre la percepción y el comportamiento humano, principios, métodos y herramientas de diseño y de evaluación. Las preocupaciones naturales de HCI sobre la participación del usuario en el diseño de las experiencias son relevantes para el arte interactivo. Como sostiene Edmonds: «El artista (siempre se ha preocupado) por cómo se comporta la obra de arte, cómo interactúa el público con ella (y posiblemente entre sí a través de ella) y, en última instancia, con la experiencia y el grado de compromiso de los participantes» [15]. El canon contemporáneo, aquello que es considerado bueno, promueve de manera

explícita de este interés dentro de las AI [15]. Cuando los artistas son sensibles a los efectos únicos de cada tipo de interacción, pueden elegir el más apropiado para su propósito y proporcionar experiencias de usuario más ricas para narrar mejores historias. Al mismo tiempo, la tercera ola de HCI, encuentra su sustento en las teorías de la cognición corporizada y enactiva que desafían el dualismo mente-cuerpo y amplían el espacio de diseño de la interacción para considerar todo el cuerpo [10]. Esta forma de relación humano-computadora requiere investigar la percepción, la planificación y la realización de acciones con el cuerpo, que es el área de especialización de los artistas. Los investigadores de HCI pueden aprender cómo los artistas ven e interpretan los objetos en el mundo y cómo interactúan con el mundo [16].

La propuesta de Penny para que el arte contemporáneo pase de un modelo «representacional» a uno «performativo» sugiere el uso de la interacción corporizada como un paradigma nuevo para la práctica estética, que plantea nuevas preguntas a los artistas e investigadores [17]. En primer lugar, los usuarios pueden aprender haciendo. Piensan por gestos y movimientos e identifican fácilmente las limitaciones y los problemas implícitos. En segundo lugar, los usuarios pueden actuar a través de un artefacto en lugar de actuar sobre él. Perciben el artefacto como una extensión de su cuerpo más que como un objeto independiente. Esto explica la creciente importancia de las emociones y los afectos en el diseño de interacción [17]. En tercer lugar, los usuarios pueden percibir fácilmente el estado y la respuesta de otros usuarios, como sugiere la teoría de la cognición distribuida [18]. La encarnación facilita el aprendizaje al participar en una comunidad de práctica y mejora la coordinación basada en la participación periférica. En cuarto lugar, la encarnación trae la oportunidad previamente no disponible de integrar los mundos físico y digital. Esta integración crea materiales y experiencias maleables.

Desde la agenda de HCI, estimular la creatividad de los diseñadores de interacción es una preocupación recurrente [19]. Una forma posible es comprender los procesos creativos tanto de quienes deben someterse profesionalmente a las restricciones que plantean la ciencia, la tecnología o el propio mercado para el desarrollo de innovaciones válidas. Pero también, es inspirador y útil analizar los abordajes de aquellos que usan todo el tiempo el error como fuente de inspiración y ponen en juego una creatividad «sin fronteras», sin responder a más limitaciones que su propia imaginación (como es el caso de las AI). En un estudio clásico sobre los errores como fuentes para la exploración creativa, [20] argumentó: ... «la creatividad de las personas se desarrolla en respuesta a experimentar fallas en sus actividades» [20], [21]. Por ejemplo, la obra artística titulada «Ergonomía Subversiva» pone en cuestión el paradigma de un «usuario normal» que utilizan los Factores Humanos para proponer una experiencia de malestar y error que permita visualizar los supuestos capacitistas que esconde ese canon [22]. En el mismo sentido, [23] argumentando sobre interfaces incómodas, muestra la forma cíclica en que se basa en la HCI y la psicología para crear arte y luego obtiene conocimientos que pueden, a su vez, contribuir a la HCI.

La reflexión sobre las prácticas de enseñanza no es algo nuevo para la comunidad de HCI. Desde hace varios años, se ha estado desarrollando una comunidad de práctica sobre el tema con el aval de SIGCHI (el grupo de trabajo en HCI de la Association of Computing Machinery) [24]. Entre otras, esta comunidad considera responder preguntas como cuáles son las formas más impactantes y efectivas para enseñar y aprender HCI. Se han propuesto diferentes enfoques pedagógicos para involucrar a los estudiantes y profundizar su comprensión de los conceptos, habilidades y métodos de HCI [19]. Sin embargo, en todos los casos, se trata de enseñar HCI a poblaciones que utilizarán ese conocimiento en el desarrollo profesional tradicional para el campo. La literatura identifica varias lecciones de la investigación artística de las que puede beneficiarse la HCI, para lo cual son necesarias acciones conjuntas y recíprocas, como la enseñanza de temas de una de estas áreas a los practicantes de la otra [17].

La importancia de la estrategia pedagógica de aprender haciendo y su componente reflexivo en el diseño de interacción ha sido oportunamente señalada entre otros por [25]. Señalan la conveniencia de incluir en los cursos los aspectos corporizados del aprendizaje, el razonamiento situado, el pensamiento a través de la creación de prototipos y el riesgo implícito en la acción. Todos estos son componentes naturales de un estudio

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

de arte interactivo. El Marco de Aprendizaje Experiencial [26] se presenta como una forma sistemática de lograr este objetivo de aprender haciendo. Este marco se basa en cinco temas: «los alumnos están involucrados, son participantes activos; el conocimiento se sitúa en el lugar y en el tiempo; los educandos están expuestos a experiencias novedosas, que implican riesgos; el aprendizaje exige indagación a problemas específicos del mundo real; la reflexión crítica actúa como mediadora del aprendizaje significativo» [26]. El Marco organiza la enseñanza en cuatro etapas: una experiencia concreta contextualmente rica, una observación reflexiva crítica, una conceptualización abstracta contextual específica y una experimentación activa pragmática. Esta organización en etapas de hacer y reflexionar está alineada con el mecanismo básico del diseño reflexivo [27] y puede contribuir a facilitar la inclusión del conocimiento de HCI o del Diseño de Experiencia de Usuario (UX) en la práctica del artista interactivo. Por simplicidad, en adelante se utilizará sólo HCI para hacer referencia al conjunto multidisciplinar que constituyen tanto a los estudios científicos sobre la Interacción Humano-Computadora como la versión práctica del Diseño de Experiencias de Personas Usuarias (UX).

1.3 Objetivos y preguntas de investigación

En HCI los métodos centrados en el usuario son esenciales para adaptar el modelo conceptual del sistema al modelo mental del usuario [28]. En las AI, los artistas también se benefician con el conocimiento de habilidades y limitaciones de su audiencia o público usuario. Sin embargo, los trabajos de AI rara vez buscan satisfacer demandas o necesidades de las personas, sino más bien buscan provocar nuevas experiencias (aunque resulten incómodas, desafiantes o conflictivas). En efecto, como señala [23] en el arte hacer que el usuario se sienta cómodo no es la única opción, y puede que no siempre sea la mejor.

Los diferentes abordajes de la participación de usuarios (o audiencia) en las AI y la HCI constituyen un área de investigación significativa y fructífera [28] que puede beneficiar a ambos campos de conocimiento. Desde la perspectiva del artista, puede conducir a un uso mejor informado de la percepción, cognición y acciones motoras posibles por su público sobre la obra. De esa manera, dispondrá de más herramientas desafiar, perturbar, alarmar o confundir a los participantes (o para relajarlos, complacerlos e influir en su comportamiento). Desde la perspectiva del diseñador o investigador de HCI, existe un creciente interés por fomentar el compromiso de los usuarios a través de la provisión de experiencias más creativas y con mayor contenido hedónico. Descubrir nuevas formas de aproximación inspiradas por las AI podría ser de provecho para esta expansión de la HCI [29].

Con el objetivo general de comprender las posibles influencias mutuas entre las AI y la HCI, buscamos reconocer las ideas y aproximaciones sobre la consideración de la persona como audiencia objetivo o público usuario que ambas disciplinas ponen en juego y que pueden alimentar a la otra. A partir de estos objetivos nos planteamos para este trabajo dos preguntas principales de investigación:

> **PI1. ¿Qué lecciones puede dar HCI al Arte Interactivo?** ¿Cómo incorporan los artistas interactivos el conocimiento de HCI sobre público usuario en su proceso de trabajo?
> **PI2. ¿Qué información puede obtener HCI del trabajo de los profesionales del arte interactivo?** ¿Qué conocimiento relevante para nuevas formas de compromiso de usuario en HCI puede inspirar el arte interactivo?

A continuación, describimos los métodos y procedimientos diseñados para buscar respuestas a estas preguntas.

2. METODOLOGÍA

2.1 Procedimiento

El método elegido para esta investigación es el estudio de caso de tipo exploratorio, en los términos definidos por [30]: «Un estudio de caso cuyo propósito es identificar las preguntas o procedimientos de investigación que se utilizarán en un estudio de investigación posterior». Se trata de una investigación cualitativa que busca explorar las influencias mutuas entre las AI y la disciplina HCI.

El caso se desarrolló a través de una experiencia pedagógica, en una serie de talleres para practicantes de AI. El caso aquí descrito corresponde al último módulo de una serie de 3, incluidos en un programa de Maestría en Estética y Tecnología de Artes Electrónicas ofrecido por la Universidad Nacional Tres de Febrero en Argentina [31]. Los módulos se titulan Diseño Digital (DD), Programación de Entornos Sensoriales Interactivos 1 (PESI1) y Programación de Entornos Sensoriales Interactivos 2 (PESI2).

Como parte del diseño de la investigación para explorar cruces entre las AI y HCI, este conjunto de módulos se organizó a partir de dos premisas: a) proporcionar contenido HCI con una progresión creciente de corporeización, como metáfora de las oleadas HCI (ver Sección 1.2), b) utilizar un enfoque de aprendizaje experiencial.

DD es un módulo introductorio de programación para artistas, que utiliza Processing [32]. La práctica se organiza en torno al estudio de ilusiones ópticas como tema de interés para los artistas y requiere el diseño y desarrollo de aplicaciones simples, basadas en el paradigma de Interfaces Gráficas de Usuario (GUI por sus siglas en inglés), gracias al bajo umbral de acceso de Processing. Durante el segundo semestre, los estudiantes toman PESI1, un curso avanzado de programación para artistas con un enfoque en Visión por Computadora (CV por sus siglas en inglés) e interacciones gestuales. Estos dos módulos sirven como una introducción a las estrategias básicas de enseñanza experiencial de HCI.

PESI2, foco del caso que se analiza, se centra en la enseñanza de las interacciones enactivas, aquellas que se apoyan sobre la capacidad coordinada de acción y percepción y el buen uso de las habilidades sensoriomotoras de los usuarios, para garantizar que los medios de control continuos basados en el movimiento alcancen el grado de usabilidad e intuición de la que son capaces [33].

Los contenidos del PESI2 están organizados en torno a tres nociones ordenadoras para facilitar la introducción de contenidos HCI en contexto artístico: «Umwelt», sustitución-aumento sensorial e interfaces hápticas. La noción de «Umwelt», propuesta por [34], se refiere al mundo subjetivo o la realidad percibida de un organismo individual. Cada organismo vive en su propio «Umwelt» único, que es construido por sus percepciones sensoriales y su capacidad para interactuar con el entorno, su "burbuja" perceptual y experiencial [34]. La sustitución-aumento sensorial implica ofrecer información al usuario a través de una modalidad sensorial inusual, por ejemplo, convertir los datos visuales en estímulos táctiles, como los desarrollos de [35] o [36], que generan en el receptor nuevas capacidades sensoriales. Las interfaces hápticas son las que estimulan de manera programada los sentidos del tacto humano [37]. Este conjunto de estrategias para abordar al diseño de interfaces es reconocido como un campo fértil para la creación de la interacción enactiva [33].

Para el proyecto final del taller, los estudiantes se organizan en grupos de tres o cuatro integrantes para diseñar una Interfaz Enactiva (IE) con sustitución sensorial. La consigna indica que deben proporcionar al usuario una de las siguientes capacidades: «percepción visual a través de la audición», «percepción visual a través del tacto», «percepción incorporada de algún entorno físico remoto o algún entorno digital», «interacción enactiva multisensorial». El diseño del grupo tiene que ser desarrollado en un prototipo interactivo. El taller estuvo organizado en diez encuentros semanales de cuatro horas de duración cada uno. La Figura 1 presenta un diagrama del proceso de organización del caso. Cada taller incluyó la misma estructura de disertaciones y proyecto.

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

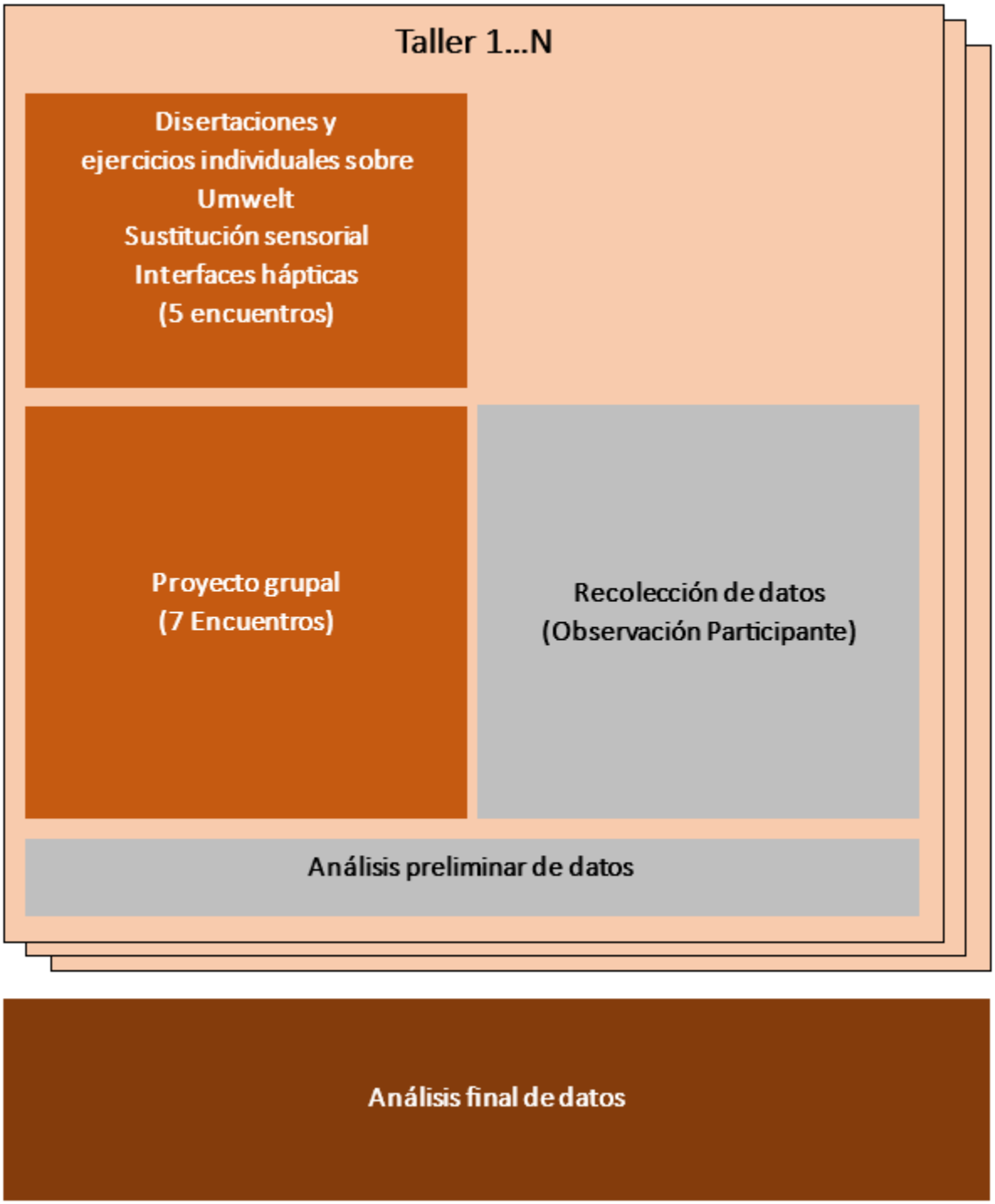

Figura 1.
Esquema de la organización del Caso.
Fuente: elaboración propia.

La progresión de contenidos, actividades y reflexiones sigue la revisión de Morris del proceso de Aprendizaje Experiencial [26]. Los estudiantes pasan por las cuatro fases a lo largo del curso y dentro de cada reunión:

· Experiencia concreta contextualmente rica: El curso se desarrolla en formato taller donde los estudiantes construyen su proyecto final desde el primer día, trabajando en grupos. El aula proporciona

las herramientas y materiales necesarios para el trabajo (aunque los alumnos suelen llevar también sus propias herramientas). Esta experiencia de trabajo en situaciones que requieren la práctica de ideación, construcción y evaluación proporciona el contexto adecuado para que la experiencia de diseño de IE sea concreta, rica, situada y específica del entorno de cada grupo.

· Observación crítica reflexiva: Para contribuir al aprendizaje experiencial, la observación reflexiva debe ser crítica: los estudiantes deben adoptar la postura de desafiar la adecuación de las conceptualizaciones abstractas (nuevas o preexistentes) frente a lo que experimentan en el mundo real. En este sentido, a nivel macro, las tareas tienen objetivos pedagógicos que se comunican al inicio. Aun así, son abiertas, y los profesores aceptan el impulso natural de los artistas de guiar su trabajo también en función de sus motivaciones (que pueden cambiar a lo largo del curso). Los estudiantes necesitan revisar críticamente los conocimientos presentados en las disertaciones docentes para poder incorporarlos a sus prácticas a través de la observación crítica y la reflexión. Esto requiere, a su vez, un entorno en el que los estudiantes se sientan cómodos con la ambigüedad y la incertidumbre por la que pasa todo proyecto.

· Conceptualización abstracta específica del contexto: Esta es probablemente la etapa más importante para nuestros objetivos. Pretendemos que los estudiantes puedan conceptualizar lo que han aprendido de una manera que sea beneficiosa para su práctica artística. Todos los conocimientos de HCI que se imparten se adaptan en cada curso al camino que toman los diferentes proyectos. Por ejemplo, en algunos cursos anteriores, los proyectos se organizaron rápidamente en torno a las interacciones vibrotáctiles y los dispositivos portátiles. En estos casos, las disertaciones conceptuales se organizaron en torno a construcciones prácticas del estilo "bocetado de háptica" [38] que permitieron a los estudiantes saltar a los conceptos abstractos de interacción háptica desde el contexto específico de cada grupo.

· Experimentación activa pragmática: Un beneficio clave de las conceptualizaciones abstractas específicas del contexto es que permiten a los estudiantes actuar de manera pragmática, basando sus acciones en la experimentación activa para encontrar una nueva experiencia concreta. Implica probar si la conceptualización a la que llegan puede aplicarse o no a sus nuevas experiencias concretas. Todo aprendizaje experiencial saca a los estudiantes de su zona de confort para que se den cuenta de que las condiciones cambian, a veces muy discretamente, a través del tiempo y el lugar. Cada reunión termina con instancias de uno de los métodos de evaluación emergentes en HCI: la crítica de diseño [39]. El curso está organizado para garantizar al menos tres ciclos de iteración, prueba y crítica para cada proyecto.

2.2 Recolección de datos

Más de 100 estudiantes han tomado el curso PESI2 (N = 101, mujeres cisgénero = 44, hombres cisgénero = 53, mujeres transgénero = 4), con formaciones académicas diversas (arquitectura, artes visuales y electrónicas, música, diseño, ciencias de la computación e ingeniería). Todos ellos eran practicantes activos en sus áreas de especialización en el momento de las clases. Los participantes son en su mayoría de Argentina (aproximadamente el 50 %) con una amplia variedad de otros orígenes: Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, España, Italia, México y Venezuela. La edad media es de 32,1 años (DE = 5,09).

Utilizamos la observación participante como herramienta de recolección de datos durante los estudios. Este método requiere dos actividades complementarias por parte del investigador: observar todo lo que sucede y participar en las actividades de la población de estudio [40]. El primer autor (con experiencia en diseño) se desempeñó como Observador Participante (OP) en el papel de consultor de diseño externo para cada grupo.

Al final de cada edición del curso (ver Figura 1) realizamos un análisis de los datos recopilados para crear un registro con el modelo Personas-Actividades-Tiempo-Espacio (PATE). Este modelo registra «quién», «cuántos» y realizando «qué roles» hay (Personas); «qué» está pasando, «qué» son las actividades predominantes, «qué situaciones son frecuentes» (Actividades); «cuándo» y durante «cuánto tiempo» están realizando cada actividad (Tiempo); «cómo» es el lugar y los «qué objetos» se gestionan (Espacio) [40].

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

Vale señalar que durante el período de confinamiento por pandemia (año 2020) el curso se desarrolló completamente en forma remota, con clases sincrónicas utilizando la plataforma Zoom. En el resto de las instancias, las clases fueron presenciales en un aula taller de la Universidad. Todas las ediciones de PESI2 tuvieron una clase semanal de 3 a 4 horas de duración, con un total de 12 clases.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A lo largo de las instancias del curso comprendidas en el Caso de Estudio, se completaron 29 proyectos, que se enumeran en la Tabla 1.

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

Tabla 1 .
Lista de proyectos.

No.	Título	Descripción
1	Abuela	Marioneta que adapta en formato lúdico la Linterna Enactiva [41]
2	Atrapa pesadillas	Parodia del atrapasueños. Un atrapasueños es un adminículo cuya base es un aro con una red en su interior y decorado comúnmente con plumas que, según la creencia popular, filtra los sueños de las personas, dejando pasar solo los sueños y visiones positivas. Adaptado de [42]
3	Mouse háptico	Mouse aumentado con retroalimentación vibrotáctil
4	Zona de frontera	Instalación para percibir en el cuerpo de la audiencia las sensaciones de un migrante al aproximarse a zona de frontera
5	Aplausos en el cuerpo	Dispositivo para sentir sobre la piel el aplauso recibido
6	Tocar el alma	Dispositivo para detectar visualmente la frecuencia cardíaca de otra persona
7	Sphaira	Objeto lúdico con diferentes respuestas vibrotáctiles.
8	Imagen háptica	Dispositivo que convierte una imagen en efectos vibrotáctiles
9	Sonar para ciegos	Dispositivo tipo casco que realiza una transducción vibrotáctil de la distancia a obstáculos físicos
10	Color por calor	Chaleco para convertir el color en estímulo térmico
11	Zapatillas para ciegos	Calzado para la transducción de características del suelo en señales vibrotáctiles
12	Letras en los dedos	Guante para convertir el audio en efectos vibrotáctiles
13	4.7k luz háptica	Convierte la luz en acariciar la piel
14	Empatheia vibratio	Instalación para la campaña sobre el aborto legal
15	Caricias remotas	Posibilidad de generar estímulos hápticos a distancia a través de Internet
16	Te mando un abrazo	Chaleco para enviar y recibir abrazos por Internet
17	Buenas ondas	Emojis aumentados vibrotáctiles
18	El bar de Andrés	Bar virtual con chalecos hápticos
19	Código háptico	Convertir los gestos aéreos en estímulos vibrotáctiles
20	Cafunet	Diseño Especulativo de la Estimulación Táctil Craneal
21	Aquae vivae	Diseño especulativo de la estimulación sexual táctil
22	Velo de neón	Velo de neón háptico
23	Olorin	Juguete multisensorial portátil
24	Paisaje podal	Vías estimulantes táctiles para los pies
25	Pulsotron	Pendrive que persiste latidos del corazón del ser querido
26	Chupetín afectivo	Chupetín con estímulos vibrotáctiles
27	Baticueva	Instalación para explorar una cueva llena de murciélagos
28	Caricias desde lejos	Dispositivo para explorar el tacto afectivo remoto
29	Al calor de tu mirada	Instalación que retribuye la mirada sostenida con calidez y estimulación táctil

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se describen algunos proyectos y el tipo de datos recolectados en el proceso de creación, prototipado y evaluación. Descripciones de otros trabajos que formaron parte del mismo Caso se pueden consultar en [43].

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

3.1 Proyecto 16: Te mando un abrazo

En este proyecto, los estudiantes partieron de un análisis fenomenológico del abrazo, más allá de la mera instrumentalidad del acto de abrazar, tomando como base su propia experiencia durante el confinamiento al comienzo de la pandemia de COVID-19. En ese momento los abrazos dejaron de existir temporalmente, por lo que se preguntaron «¿Qué daríamos por recuperar los viejos abrazos?».

Esta forma de abordar el trabajo, aparentemente alejada de las instrucciones del curso, es un enfoque que se repite en todos los proyectos y muestra la rebeldía natural, la actitud desafiante, la posición crítica que es común en el trabajo artístico.

A partir de ahí, el análisis de la experiencia perdida del abrazo se tradujo en las prácticas habituales de diseño de interacción: identificar quién abraza, cuándo lo hace, en qué consiste el acto de abrazar, cómo termina y cómo se puede almacenar en recuerdos virtuales. Este análisis, tan propio de las etapas «empatizantes» del design thinking a la IDEO [44], continuó con una descomposición de los posibles elementos a integrar en una «máquina de almacenar y recibir abrazos», los parámetros configurables, las posibles formas de almacenamiento y transmisión, etc.

Los bocetos iniciales para definir el escenario de envío, que ellos mismos definieron como "un *WhatsApp* de abrazos", que proponía enviar mensajes con «abrazos» adjuntos (cada abrazo consistiría en un patrón específico de inflado del chaleco receptor, ver Figura 2), pronto dieron lugar a exploraciones formales y técnicas de construcción. En todos los pasos, era obvio ver cómo cada miembro del grupo buscaba experimentar en su propio cuerpo lo que sería una experiencia deseada y deseable.

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

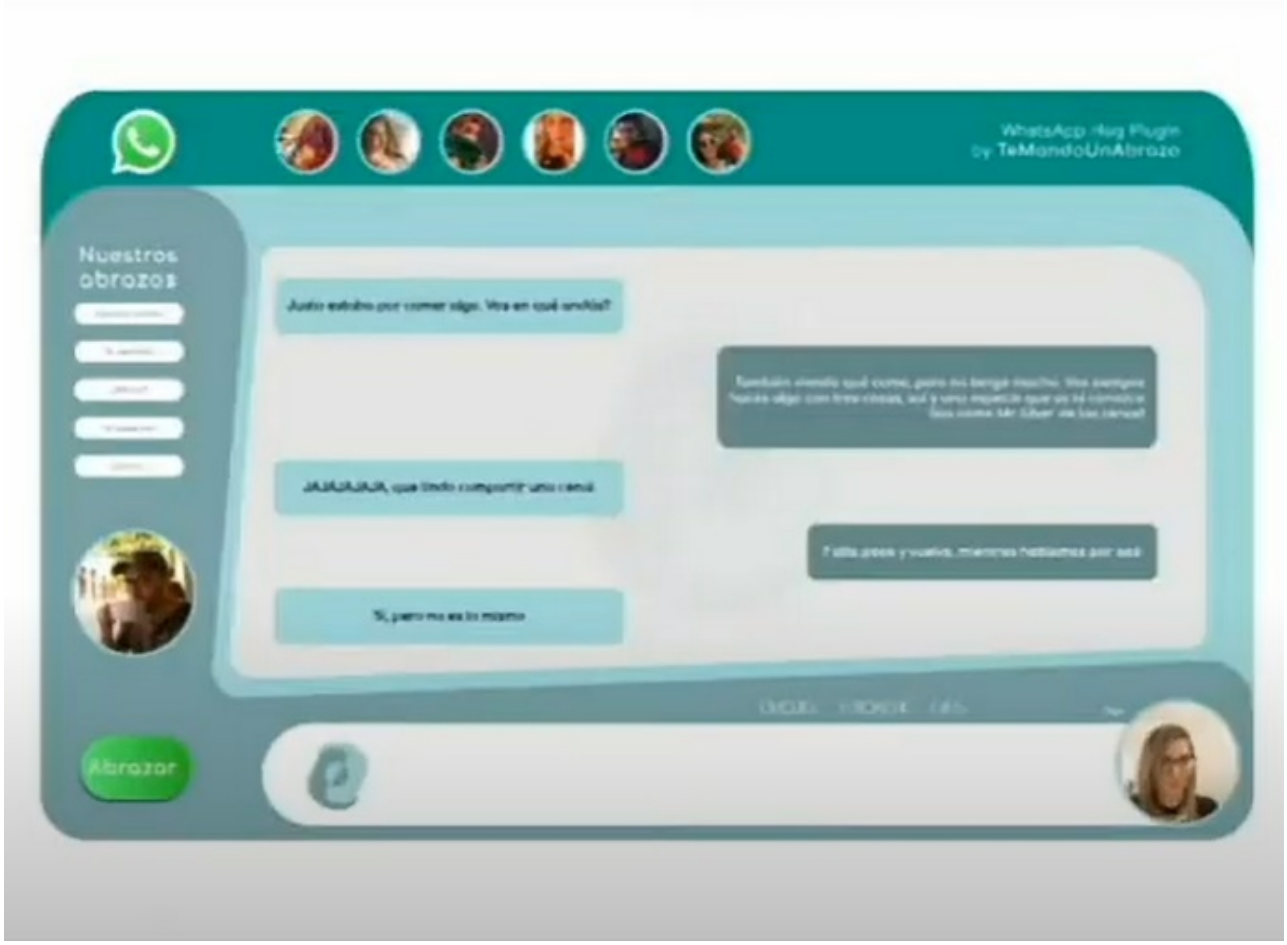

Figura 2.
Proyecto enviando abrazos.
Fuente: elaboración propia.

La discusión en torno al formato de estimulación háptica a proporcionar en la «entrega» del abrazo virtual fue muy interesante. Comenzaron con ampliaciones de los pequeños ejercicios mostrados en el curso de actuación vibrotáctil con motores ERM. Sin embargo, rápidamente abandonaron esos actuadores porque no creían en la capacidad de esta tecnología para entregar «la riqueza de estímulos que merece un buen abrazo» (sic). A continuación, comenzaron a explorar el accionamiento neumático mediante la adaptación de bombas de inflado de neumáticos, que continuaron utilizando hasta la propuesta de cierre.

El prototipo final, que incluía los mecanismos de control e inflado neumático en la espalda (ver Figura 3) y su presentación acompañada de un video es una combinación perfecta de la obra de arte «Oda al abrazo» y la demostración típica de una propuesta de diseño de interacción (video disponible en https://youtu.be/cKap-G3E0zE).

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

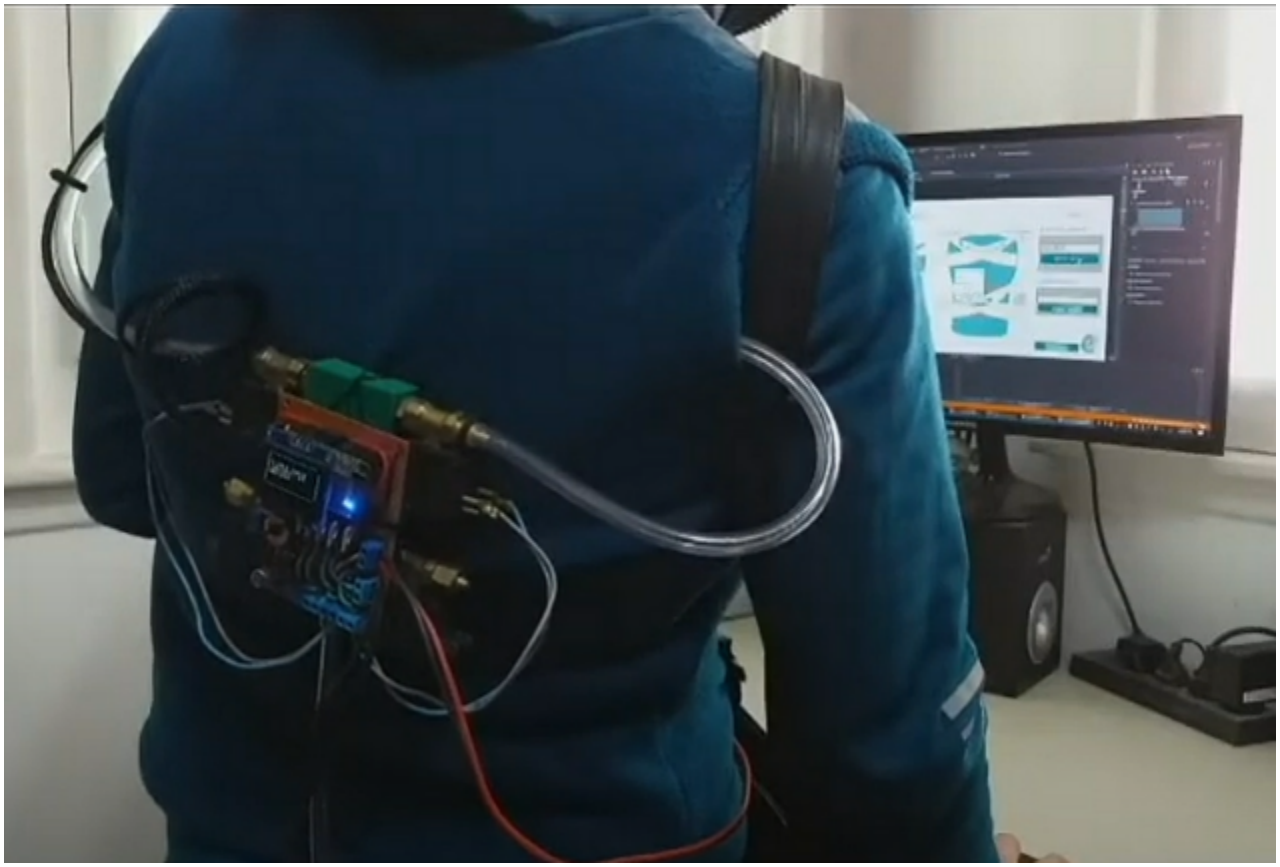

Figura 3.
Proyecto enviando abrazos.
Fuente: elaboración propia.

3.2 Proyecto 23: Olorín

En este proyecto los estudiantes buscaban una interacción multisensorial, centrada en lo olfativo y apoyada en percepciones visuales y hápticas. Plantearon un diseño especulativo sobre dispositivos para llevar calma a través de la grabación, almacenamiento y reproducción de aromas de seres queridos. Abordaron el trabajo con un proceso más cercano al design thinking, con la exploración de posibles requerimientos entre el resto de los estudiantes del curso y la recopilación de propuestas previas en el ámbito tecnológico sobre el registro o reproducción de aromas, en un esquema de apropiación de métodos y herramientas propias del trabajo profesional en diseño de interacciones (ver Figura 4).

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

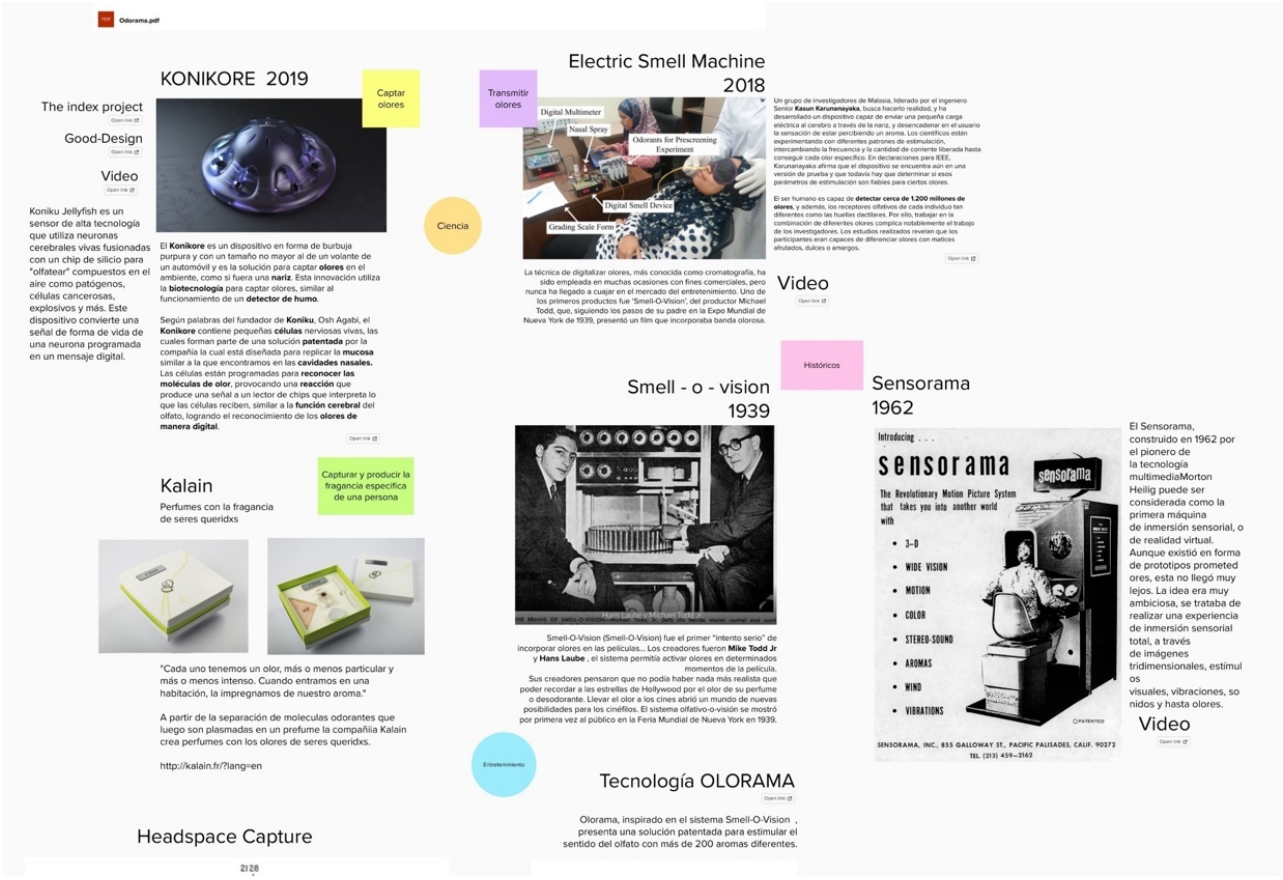

Figura 4.
Proyecto Olorín.
Fuente: elaboración propia.

Rápidamente se centraron en posibles alternativas para aumentar el compromiso con los aromas generados. El dispositivo dejó de ser el centro de la obra para convertirse en «la experiencia». Exploraron mil y una formas tecnológicas de generar aromas (incluso canibalizaron un nebulizador electrónico). Finalmente, optaron por una experiencia lúdica, que en parte surgió como un diseño oportunista. Encontraron un aromatizador electrónico portátil con forma de limón y con ese descubrimiento, activaron varias alternativas de muñecos colgantes, dando lugar al nacimiento de Olorín.

Este proyecto fue el caso más claro de algo que se repitió en más de la mitad de los trabajos: para comprometerse con algo y sentirse como propio, necesitas interactuar (y jugar) con ello todo el tiempo. Los miembros de este grupo (y muchos otros) una vez que alcanzaron un estado de prototipo con cierta funcionalidad, pasaron casi toda la clase refinando los bocetos y prototipos e interactuando individualmente con ese diseño (ver Figura 5). La combinación de olores, apariencia de juguete y grandes brazos cosidos a mano hicieron de Olorín la «mascota» de ese curso.

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

Figura 5.
Proyecto Olorín. Recorrido visual de la realización el proyecto.
Fuente: elaboración propia.

3.3 Proyecto 29: Al calor de tu mirada

Este proyecto surgió a partir de la pregunta ¿Cómo traducir la mirada a una sensación corporal? Un músico, una escenógrafa y un diseñador gráfico concibieron, bocetaron y construyeron un dispositivo-instalación que se activa a partir del cruce de miradas entre dos personas y produce outputs hápticos, visuales y sonoros (ver Figura 5). La experiencia es guiada por un artista performer que fuerza el contacto visual con el interactuante o partenaire y habilita el resto de la interacción.

En su informe final, los artistas describen parte de la experiencia que buscaron conseguir:

> «Se busca generar una experiencia sensorial-inmersiva en dónde se pueda traducir la potencia y la intensidad de mirar a otra persona a los ojos a través de otras sensaciones corporales. ¿Cómo se siente una mirada en la piel, en el cuerpo? ¿Qué sensaciones nos produce? ¿Es algo placentero, agradable? ¿O es algo que parece agradable, pero con el tiempo se vuelve incómodo o intimidante? A partir de esas preguntas, como disparadores, intentamos componer un dispositivo que juegue entre esos límites, proponiendo y despertando sensaciones en los usuarios que se muevan en ese espectro. Por ejemplo, la sensación suave generada por los motores sobre una superficie cálida y mullida puede ser algo muy placentero y agradable, pero es algo que, si se sostiene mucho tiempo, puede comenzar a resultar molesto, irritar, o cansar. Pensamos que jugando con esos límites podemos generar sensaciones corporales análogas a lo que nos sucede cuando miramos a alguien a los ojos, puede pasar de ser algo encantador, amable o enamoradizo a algo incómodo o tenso, es «impredecible».

Para conseguir esa experiencia lúdica extendida eligieron el tiempo como variable central. Para que el mundo de sensaciones compartidas pueda construirse de a dos, es necesario cruzar las miradas y, más importante, sostenerlas. Mientras más tiempo se sostienen las miradas más se acentúa y enfatiza la experiencia sensorial, esto sucede progresivamente. Los estímulos que activa el dispositivo sobre los usuarios son la vibración, el calor, el sonido, y la luz. Todos estos estímulos están articulados y programados de manera que se van sumando y se van incrementando a medida que pasa el tiempo y los usuarios sostienen el mirarse entre sí.

Es una muestra clara de un proceso de creación basado en la experiencia en primera persona y con una intención de manejo controlado del compromiso creativo por parte del interactuante. Discutiremos más sobre esto en la Sección 4.

3.4 Discusión

Este trabajo presenta un estudio exploratorio de tipo cualitativo sobre relaciones entre HCI y las AI. Por ello, las respuestas a las Preguntas de Investigación que impulsaron la investigación se describen en formato de lecciones aprendidas (o generalizaciones analíticas) según [30].

Formulamos inicialmente dos preguntas de investigación dirigidas cada una a las disciplinas involucradas en el estudio: PI1. ¿Qué lecciones puede dar HCI al Arte Interactivo? y PI2. ¿Qué información puede obtener HCI del trabajo de los profesionales del arte interactivo?

Durante esta exploración, sin embargo, nuestro primer hallazgo fue que, en cierta manera, cada una de esas preguntas constituye el anverso de una moneda cuyo reverso contiene la otra. Encontramos en literatura trabajos con evidencia de las relaciones de influencia mutua entre AI y HCI (por ejemplo [17], [45]). Ese tipo de vinculación ha permitido que las mejoras en cada una de ellas influyan en el desarrollo y comprensión de la otra, generando un diálogo interdisciplinario. En los datos recolectados en este trabajo, emerge una relación diferente, más estrecha y simbiótica. En los proyectos descritos, hay una apropiación de métodos y prácticas que deriva en una posible fusión de los campos, con una vinculación simbiótica. «Olorín», «Al calor de tu mirada» o «Te mando un abrazo», sin dejar de ser propuestas artísticas, se desplegaron con procesos de diseño multisensorial y corporizado que se aproximan a lo que se ha llamado la nueva era del entrelazamiento [1].

Durante la enseñanza de temas de HCI a artistas (métodos como design thinking, conocimientos perceptuales y motores para interacciones hápticas, abordajes científicos como la sustitución sensorial) resulta claro el surgimiento de algunos temas de la agenda para la investigación de HCI, la investigación conjunta entre ambos campos o incluso la emergencia de una forma diferente de explorar o crear tecnologías y arte. Para el arte digital interactivo, la experiencia y las emociones del público son factores clave, pero no se trata de cómo se ve o suena una obra. Se trata de lo que la audiencia experimenta al interactuar con la obra de arte. Por lo tanto, no es sorprendente que el creciente cuerpo de investigación basada en la práctica de las AI esté empujando los límites de nuestro conocimiento en HCI (en particular el lado de la práctica profesional [46]) hacia una nueva época de entrelazamientos [1], [47].

A continuación, discutimos las tres principales lecciones que entrelazan el aprendizaje potencial y la polinización mutua entre HCI y Arte Interactivo que arroja este trabajo.

3.4.1 La experiencia en primera persona del diseñador o artista también importa

Todas las obras ponen en juego la experiencia interactiva de la audiencia. Incluso, algunas también integran la experiencia del propio artista (como participante performativo, como el caso de «Al calor de tu mirada»). Sin embargo, la noción tradicional de usuario para HCI no coincide completamente con la de público o audiencia de AI. Ser usuario implica una postura pasiva, la de alguien a quien se le da un diseño terminado, no la de un coconstructor activo de la interacción. En las AI, el destinatario es un actor participante [48]. El público coconstruye activamente su experiencia y el significado de las interacciones mediante sus prácticas y compromisos a lo largo del tiempo.

Algo similar se produce en el diseño HCI. Con sistemas basados en software que parecen ser betas permanentes, todo producto interactivo es una especie de perpetuo trabajo en progreso. En estos casos, la línea entre ser artista o diseñador y ser participante o usuario se torna difusa. La perspectiva de un cocreador o partícipe activo en primera persona coloca la experiencia vivida por el usuario en el centro del proceso de diseño. Todos los proyectos de este estudio mostraron que un artista se apoya en su cuerpo vivido [49], intencional, sensible y perceptivo o la subjetividad corporal de la perspectiva en primera persona. Un artista no evita el involucramiento de sus propias percepciones, sentimientos e incluso pulsiones subjetivas. Alguien que quiere diseñar para una experiencia corporal vivida ¿tendría entonces que involucrarse con su propio cuerpo y vivencia, haciendo y experimentando en el momento de crear?

En el proyecto instalación «Al calor de tu mirada», la actuación del artista mirando fijamente al participante y manteniendo sus manos sobre la mesa, motiva al ocasional partenaire a responder con los mismos gestos (ver Figura 6). Es entonces cuando la obra cobra acción mediante la entrega de luz y temperatura, apoyando la expresión de calidez en esa mirada, y vibro-estimulación, estableciendo una mayor conexión corporal. En este caso, la actuación del artista es la que habilita y da lugar a la experiencia del público.

Figura 6.
Proyecto «Al calor de tu mirada».
Fuente: elaboración propia.

En otros casos, como el proyecto «Aplausos en el cuerpo» artista y público participan de forma simultánea en cualquiera de los dos roles de la instalación (generar los aplausos o sentirlos en el propio cuerpo). Sin embargo, al igual que en «Al calor de tu mirada», ambas participaciones son imprescindibles para dar sentido a la obra.

Esta noción, que puede parecer obvia cuando se diseña para una experiencia corporal en movimiento, puede ser útil en cualquier diseño de interacción. De hecho, es esa vivencia en primera persona la que busca el «diseño de experiencias». ¿Cómo hacerlo sin sentir, tocar, interactuar con las posibilidades de los materiales que compondrán lo que [50] llama la «Gestalt dinámica» de la interacción? Es entonces que se vuelve valiosa esta lección que el Arte Interactivo entrega tan claramente a HCI: la experiencia en primera persona del diseñador realmente importa. En todos los casos, el propio artista además de contemplar posibles interacciones con el público, sus percepciones, acciones y emociones inducidas, necesita entender y «diseñar» su propia experiencia. El principio de HCI enunciado por Hansen como «conoce a tu usuario» [51] ha derivado en una especie de mantra: «el diseñador no es el usuario». Lo que implica que siempre hay que descartar las propias experiencias, percepciones, capacidades y limitaciones del diseñador como indicadores de similitud con los

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

usuarios finales. Pero lo que nuestras experiencias muestran es que antes de descartarla, hay que buscar la mejor manera de incluirla en el proceso de diseño.

Las bases teóricas para la creación o diseño en primera persona (el trabajo en relación con el cuerpo vivido, con el que experimentamos el mundo) para distinguirla de la perspectiva en tercera persona (el cuerpo como otro objeto en el mundo) fueron aportadas por [49]. Sin embargo, el devenir de HCI ha privilegiado el abordaje de tercera persona. El diseño centrado en usuario significa observar, entrevistar y hacer pruebas con usuarios para empatizar cognitivamente con ellos, pero sin ponerse (realmente) en sus zapatos. Una de las razones más comunes es la falta de conciencia sobre las diferentes maneras en que vivimos nuestro cuerpo y cómo eso afecta nuestras experiencias: podemos imaginarnos con otro cuerpo (más alto, más flaco, etc.), pero no podemos experimentar en primera persona ser otro cuerpo. A lo sumo, con una perspectiva de segunda persona podemos usar nuestro cuerpo como instrumento para experimentar aspectos de la experiencia de otra persona [52]. En el trabajo de diseño, la perspectiva en primera persona ha sido introducida en trabajos de diseño autobiográfico que «se basa en la necesidad genuina del usuario del sistema», lo que permite «un acoplamiento mucho más estrecho entre la entrada del usuario y la implementación» [53]. Los resultados de esta investigación indican que los artistas comprenden los riesgos y limitaciones que asumen al trabajar sólo desde la perspectiva de primera persona, aunque eso no los detiene. Por el contrario, se apropian de las técnicas que les provee HCI para conocer a su audiencia y mitigar esos riesgos. Los diseñadores podrían aprender a incorporar experiencias en primera y segunda persona al estilo artístico para expandir el del diseño centrado en las personas usando su propio cuerpo con innovaciones metodológicas en las fases tempranas similares a técnicas del body-storming [54] o el diseño con el cuerpo en primera persona [52].

3.4.2 Con el tiempo de uso, el compromiso y el aburrimiento se compensan entre sí

Se ha dicho que la obra de arte sólo queda completa con la experiencia del público [15]. Es legítimo pensar que los artistas buscarán que esa experiencia esté caracterizada por un compromiso creativo. ¿Cómo diseñar para aumentar el compromiso creativo de la audiencia? ¿Qué forma debería tener la interacción para hacerla más interesante o desafiante? ¿Se puede mantener ese desafío en interacciones sucesivas?

Al mismo tiempo, para HCI el diseño de la UX plantea la disyuntiva entre la búsqueda de consistencia (ante un mismo input el sistema siempre devuelve el mismo output) y el aumento natural de la *expertise* del usuario después de cada interacción con el sistema. Esa *expertise* que crece justamente por el comportamiento consistente del sistema, puede conducir a UX aburridas o poco desafiantes y sacar de flujo a los usuarios [55]. Algunos autores propusieron diseñar pensando en el usuario intermedio, con ayudas para los novatos y atajos para los expertos, pero sin renunciar a la consistencia para cada uno de ellos [56]. La consistencia (piedra angular de la usabilidad [57]) podría entonces conspirar contra la experiencia significativa y desafiante.

En consecuencia, la obtención de un compromiso con la obra o sistema es un desafío importante tanto para HCI como para el Arte Interactivo, aunque el sentido de ese compromiso pueda ser diferente. Un artista puede ver al público interactuar con su trabajo para averiguar si la obra genera un alto o bajo compromiso. El asunto aquí es cómo determinar la medida de ese compromiso. La mera suposición de que alguien que interactúa durante largos períodos de tiempo con una obra está más comprometido que otra persona que entra y sale rápidamente no parece la mejor estrategia. Puede haber muchas razones en uno u otro caso. Por el lado de HCI, se dispone de diferentes métodos para informar al proceso de creación sobre los comportamientos posibles y esperables de los usuarios. Todo el paradigma DCU se basa justamente en utilizar esa caja de herramientas (cuestionarios, entrevistas, grupos focales, investigación de campo, pruebas con usuarios, etc.) para disminuir el riesgo de generar interacciones destinadas al fracaso. Algunas de esas herramientas están orientadas a los aspectos pragmáticos de la experiencia (la tarea), otras hacia el bienestar o el placer (el costado hedónico). ¿Tienen sentido estas prácticas en el proceso creativo del arte? ¿Qué significa un «compromiso creativo» en HCI y en Arte?

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

Muchas veces, la familiaridad con una obra de arte lleva a la disminución del compromiso. Por ejemplo, el placer y la emoción iniciales de una interacción simple y bien diseñada pueden convertirse en aburrimiento después de 10 repeticiones. El público puede llegar a «hacerse expert» en la obra y desear que el sistema alguna vez haga algo diferente. Como se describe en la Sección 3.4.1, para HCI este cambio de habilidades y expectativas que se da con las sucesivas interacciones es deseable y se obtiene con la consistencia del sistema (obtener el mismo resultado para la misma entrada). Entonces, ¿qué pasa con los aspectos hedónicos y emocionales de la experiencia? Los trabajos reportados en esta investigación mostraron el interés de los artistas de apropiarse del conocimiento de las personas cristalizado en información sobre la percepción o las respuestas conductuales esperables ante estímulos adecuados. En particular, eso se verificó en los proyectos descritos «Olorín» (Sección 3.2) y «Al calor de tu mirada» (Sección 3.3). Sin embargo, intencionalmente desafiaron las sugerencias de la información y guías recopiladas.

El aroma de Olorín se difunde en momentos aleatorios y por eso su formato es intencionalmente lúdico: promueve el contacto y experimentación del usuario, pero entrega su aroma de forma inesperada (estimulando a su vez la continuidad de la experiencia en búsqueda de la retribución, que podría no llegar nunca). Es decir, los artistas pensaron en el cambio de comportamiento de las obras a lo largo del tiempo para sostener el compromiso del público ¿Es la única forma de conseguirlo? ¿Cómo hacerlo de una manera «diseñada», no aleatoria? ¿Ese comportamiento desafiante (o «inconsistente» en términos de la usabilidad) tiene sentido en HCI? Las primeras pruebas del proyecto «Al calor de tu mirada» mostraron que en la experiencia imaginada por los artistas podía decaer rápidamente el compromiso con la interacción. Entonces agregaron una secuencia de cambios de comportamiento en sucesivas interacciones, en un caso de manera progresiva y en otro, aleatoria. Por una parte, modificaron los materiales de la superficie de la mesa para inducir la «exploración» por las riquezas de texturas. Por otra parte, las estimulaciones vibrotáctiles se hicieron aleatorias en términos del momento de aparición, pero crecientes en intensidad y duración. Estos cambios provocados por «errores» de conceptualización inicial resultan habituales en todos los proyectos, son propios de la exploración artística. En HCI se verían como fallas de consistencia que no deberían permitirse (excepto en dominios de entretenimiento). Sin embargo, ¿se puede aprovechar este enfoque de una manera controlada para mejorar los aspectos hedónicos y emocionales de la experiencia? Estas obras son ejemplos en las categorías que [58] propuso para lograr el compromiso creativo de acuerdo con la relación con el público: la estética y comportamiento lúdico de Olorín obtiene la atención (es un atractor), la estrategia de Al calor de tu mirada mantiene en el tiempo la atención con sus activaciones térmicas y vibrotáctiles (son sustentadores). En ambos casos, la forma de desafiar el comportamiento consistente genera la suficiente intriga para mantener la relación en el tiempo con ambas obras e intentar una nueva interacción (son relacionadores, en los términos de [58]).

La investigación presentada aquí muestra que los artistas, aún sin conocer trabajos como [58], aplicaron naturalmente una estrategia para el compromiso basada en formatos diferentes de relación entre la obra y el público. Cabe preguntarse entonces si una categorización similar, que para las AI inspiró al menos dos Marcos de Trabajo, puede servir de base para nuevas metodologías de diseño de UX en su costado hedónico. [56] propuso un modelo para el compromiso activo basado en identificar los componentes cognitivos de la interacción y usarlos como elementos de base a través de cinco modos y cuatro fases de la interacción [59]. Este modelo, tiene un claro paralelismo con las categorías de usuario novato, entendido y experto que los profesionales de HCI utilizan para determinar la progresión de automatizaciones y disponibilidad de atajos en el uso del sistema. Otro modelo derivado de la categorización en atractores, sostenedores y relacionadores es la herramienta de para ayudar al diseño de obras de arte mediante la estimulación de comportamientos lúdicos [60]. La ludificación es una estrategia que HCI también ha incorporado para sostener el compromiso de los usuarios en HCI [61].

Estos dos cruces son sólo una muestra de la posibilidad de entrelazar formas artísticas y conscientes de impulsar un compromiso creativo a lo largo de interacciones sucesivas. HCI podría favorecerse en gran medida

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

aplicando adaptaciones en su práctica e incluyéndolas en la panoplia para ludificación de todo tipo de experiencias, no sólo las orientadas a dominios de entretenimiento que, obviamente, se verán beneficiadas.

3.4.3 No se puede evaluar lo que no se puede medir, y no se puede medir lo que no está definido

Uno de los principales hilos de la urdimbre que entrelaza HCI y las Artes Interactivas es la búsqueda de una «experiencia» para interactuante. Como se ha repetido en este texto, desde hace mucho tiempo está claro que la obra de arte no está completa sin la participación de la audiencia [15]. En el campo de HCI, se ha enfatizado en las últimas décadas la centralidad de ofrecer nuevas formas de experimentar lo digital, más allá de lo meramente instrumental [29], [62]. En consecuencia, muchas de las preocupaciones de los diseñadores de interacción son similares a las de los artistas interactivos y también lo son algunos métodos y herramientas, aunque sus objetivos e intenciones puedan ser muy diferentes.

Esta necesidad de buscar una forma particular de experiencia conducida por la interacción entre la obra-diseño y el público y la dificultad de predecir el comportamiento humano, otorgan importancia central a la evaluación. Si la obra sólo está completa cuando alguien interactúa con ella es necesaria la observación (que podrá ser más o menos sistemática según la etapa del proceso creativo) para comprender la naturaleza de la experiencia que puede conseguirse con lo creado. Y esto vale tanto para una obra de arte como para un prototipo de aplicación para teléfonos móviles.

Todo profesional de HCI considera la práctica de la evaluación constante como algo dado en cualquier proyecto. Desde pruebas tempranas para medir la usabilidad [57] hasta el uso de técnicas cualitativas para analizar comportamientos y factores culturales [63]. Sin embargo, los artistas suelen presentar reparos a este «fenómeno evaluador». En todos los talleres que formaron parte de este Caso, los artistas resistieron a implementar evaluaciones sistemáticas de sus prototipos, aún si sólo involucraban a sus compañeros de Taller. Se quejaban de la desventaja de «perder el poco tiempo de proyecto» (sic) para evaluar, en lugar de «seguir creando libremente» (sic), frases que resuenan con el trabajo de Candy [46].

Además de ese «costo temporal», el riesgo de no obtener resultados que redunden en información significativa para la continuidad del proyecto los desalentó de enfrentar una prueba sistemática. En ninguno de los Talleres fue posible desarrollar pruebas más o menos sistemáticas ni formativas (durante el proyecto, contribuye a mejorar la forma del resultado final) ni sumativa (al finalizar el trabajo, para extraer las lecciones aprendidas) [56]. Sin embargo, en todos los proyectos de este caso los artistas se involucraron de manera continua en tareas de análisis del estado de sus propuestas a la luz del conocimiento disponible o imaginado sobre el público (aunque no quisieran llamarlas evaluaciones o pruebas, ni quisieran darles sistematicidad, estaban evaluando). Entonces, ¿cuál podría ser el motivo de la resistencia?

En HCI, la noción de UX surgió entre otras razones por el nacimiento de una sociedad de la experiencia [64] que llevó la computación a cada ámbito de la vida cotidiana e impulsó nuevos usos orientados a lo hedónico [63]. En estos casos, el marco de evaluación ya no es un conjunto de tareas predecibles y medibles en términos de usabilidad, sino la diversidad de escenarios situados y sujetos a indicadores o descriptores de comportamiento más que de rendimiento. Si en las AI la obra queda completa cuando la audiencia se involucra con ella y la experimenta, esa experiencia se puede evaluar con observación del comportamiento de las personas. Como se discute en la Sección 3.4.2, uno de los elementos importantes en esa evaluación es el grado de compromiso creativo que las personas tienen con la obra. Existen muchos métodos y técnicas para evaluar este compromiso. Sin embargo, a menudo es necesario adaptarlos al contexto específico en el que se utilizan.

Es aquí donde aparece una nueva lección que las AI aportan a la agenda del HCI. En áreas tan multidisciplinarias como el diseño de experiencias digitales de usuario es necesario obtener la habilidad de explorar de qué manera cada una de esas disciplinas aporta a la reflexión, la observación y la evaluación en el proceso creativo y sus resultados. No se puede pensar en un catálogo que prescriba de manera taxativa qué técnica o método corresponde en cada situación. Se trata de comprender cabalmente el escenario concreto del

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

caso y cómo acoplarlo con la mejor combinación de las herramientas disponibles en la caja. Y esa parece ser percepción que los artistas tienen de su propia experiencia, nadie mejor que ellos mismos para evaluar la potencialidad de la experiencia que están proponiendo. De allí, su resistencia a evaluar con métodos de terceros. Sin embargo, creemos que la raíz es la falta de una definición acertada de UX (en HCI) o Experiencia en general (para las AI). En HCI aún no existe una caracterización con un consenso amplio de los elementos que componen la UX [29] ¿Cómo podemos entonces operativizar su evaluación? El desarrollo de métodos de evaluación basados en la práctica del concepto de UX puede ser un camino válido hacia una mejor comprensión de la UX. «UX es lo que medimos» podría ser un enfoque siempre y cuando no exista una definición aceptada de UX. Sin embargo, este enfoque requiere cierta reflexión sobre las necesidades y prácticas de evaluación. Al discutir las nociones implícitas en los requisitos y los métodos de evaluación, podemos articular mejor lo que realmente debería ser la experiencia del usuario.

El entrelazamiento entre las investigaciones de HCI y Artes Interactivas facilitará la construcción de una noción más comprehensiva de la UX, que a su vez llevará a mejores métodos y técnicas de evaluación [46], [65].

4. CONCLUSIONES

En este trabajo exploratorio, aportamos evidencia sobre la relación de naturaleza entrelazada entre HCI y las AI y los aportes mutuamente fructíferos que pueden encontrarse. Hemos descrito una investigación que explora las posibilidades de esclarecer el trabajo artístico con la práctica pedagógica desde HCI, que a su vez permite extraer elementos de interés para la investigación en el área de la creación de tecnologías interactivas.

La relación entre el diseño de la experiencia, la comprensión del usuario o la audiencia y el compromiso constituye una intersección particularmente relevante y enriquecedora tanto para las AI como para la HCI. En las AI podemos esperar un uso informado de la percepción y la cognición de la audiencia y su contexto. Esto no significa que las obras de arte estén hechas para complacer o satisfacer las demandas de los usuarios. Más bien, implica que el artista será más capaz de desafiar la percepción y la cognición, perturbar, alarmar o confundir a los participantes, así como relajarlos o complacerlos si esa es su elección. En HCI, UX y el diseño de tecnologías interactivas, la búsqueda de un comportamiento creativo de los usuarios basado en una mejor comprensión del proceso creativo que ofrecen las artes interactivas puede ocupar un lugar relevante no solo para el desarrollo de herramientas de apoyo a la creatividad sino también para explorar nuevas relaciones con sistemas de agencia como la nueva Inteligencia Artificial Generativa.

La actual ola de HCI orientada hacia la corporalidad, la interacción social y el diseño de experiencias ofrece un campo fértil para la incorporación consciente, adaptación y apropiación de las técnicas creativas que ofrecen las AI.

Para profundizar en esta línea de trabajo, emprenderemos dos acciones simultáneas. Por un lado, la continuidad de los cursos de la MAE que dieron origen a este trabajo permitirá avanzar en la investigación exploratoria ya iniciada. Al mismo tiempo, estamos planificando acciones recíprocas a las aquí descritas con la participación de profesionales del Arte Interactivo como docentes en una nueva carrera de posgrado en HCI recientemente iniciada en la Facultad de Informática de la UNLP. Una posible derivación de estas acciones podría ser la formulación de un proceso experiencial de enseñanza para AI basado en métodos de DCU.

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

REFERENCIAS

[1] N. Oxman, "Age of Entanglement," Journal of Design and Science, Jan. 2016. https://doi.org/10.21428/7e0583ad

[2] I. Khait et al., "Sounds emitted by plants under stress are airborne and informative," *Cell*, vol. 186, no. 7, pp. 1328–1336, Mar. 2023. https://doi.org/10.1016/j.cell.2023.03.009

[3] A. L. Cantera, "Biopoéticas: convergencias artísticas interespecie," *Journal of Artistic Research*, no. 27, 2022. https://www.researchcatalogue.net/view/949972/949973

[4] M. Filimowicz, and V. Tzankova, *New directions in third wave human-computer interaction: volume 1-technologies*, M. Filimowicz, and V. Tzankova, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2018. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-73356-2

[5] F. F. Mueller *et al*., "Next steps for human-computer integration," in *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2020, pp. 1–15. https://doi.org/10.1145/3313831.3376242

[6] A. Rodriguez, and A. Fernandez, "A Case Study on Teaching HCI to Interactive Art Practitioners (and Learning from Them)" in *Human-Computer Interaction. HCI-COLLAB 2023. Communications in Computer and Information Science*, P. H. Ruiz, V. Agredo-Delgado, and A. Mon, Eds., Cham: Springer Nature Switzerland, 2024, pp. 1–15. https://doi.org/10.1007/978-3-031-57982-0_1

[7] E. Stefanidi *et al.*, "Literature Reviews in HCI: A Review of Reviews," in *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2023, pp. 1-24. https://doi.org/10.1145/3544548.3581332

[8] J. O. Wobbrock, and J. A. Kientz, "Research contributions in human-computer interaction," *Interactions*, vol. 23, no. 3, pp. 38–44, Apr. 2016. https://doi.org/10.1145/2907069

[9] D. J. Gunkel, "The relational turn: third wave HCI and phenomenology," in *New Directions in Third Wave Human-Computer Interaction: Volume 1 - Technologies. Human–Computer Interaction Series,* M. Filimowicz, and V. Tzankova, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 11–24., https://doi.org/10.1007/978-3-319-73356-2_2

[10] P. Dourish, *Where the action is: the foundations of embodied interaction*, Cambridge, Massachusetts, EE. UU: The MIT Press, 2001. https://doi.org/10.7551/mitpress/7221.001.0001

[11] P. Varsani, R. Moseley, S. Jones, C. James-Reynolds, E. Chinellato, and J. C. Augusto, "Sensorial computing," in *New Directions in Third Wave Human-Computer Interaction: Volume 1-Technologies*, M. Filimowicz, and V. Tzankova, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2018, pp. 265–284. https://doi.org/10.1007/978-3-319-73356-2_15

[12] Y. Rogers, *HCI theory: classical, modern, and contemporary*, 1st ed. Cham: Springer, 2012. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-031-02197-8

[13] M. Schraefel, A. Tabor, and J. Andres, "Inbodied Interaction 102: Understanding the Selection and Application of Non-invasive Neuro-physio Measurements for Inbodied Interaction Design" in *Extended Abstracts of CHI 2020*, 2020, pp. 1–5. https://doi.org/10.1145/3334480.3375055

[14] E. A. Edmonds, "Human Computer Interaction, art and experience," in *Interactive experience in the digital age: evaluating new art practice*, L. Candy, and S. Ferguson, Eds., Cham: Springer International Publishing, 2014, pp. 11–23. https://doi.org/10.1007/978-3-319-04510-8_2

[15] E. Edmonds, "The art of interaction," *Digital Creativity*, vol. 21, no. 4, pp. 257–264, Apr. 2010. https://doi.org/10.1080/14626268.2010.556347

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

[16] P. A. Fishwick, "Software aesthetics: From text and diagrams to interactive spaces," *International Journal of Arts and Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 90–101, Aug. 2008. https://doi.org/10.1504/IJART.2008.019884

[17] M. Jeon, R. Fiebrink, E. A. Edmonds, and D. Herath, "From rituals to magic: Interactive art and HCI of the past, present, and future," *International Journal of Human-Computer Studies*, vol. 131, pp. 108–119, Nov. 2019. https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.06.005

[18] E. Hutchins, *Cognition in the Wild*. Cambridge, MA, USA: The MIT Press, 1996. https://mitpress.mit.edu/9780262581462/

[19] C. M. MacDonald et al., "Editorial: Teaching and learning human–computer interaction (HCI): current and emerging practices," *Frontiers in Computer Science*, vol. 5, Apr. 2023. https://doi.org/10.3389/fcomp.2023.1188680

[20] G. Fischer, "Turning breakdowns into opportunities for creativity," *Knowledge-Based Systems*, vol. 7, no. 4, pp. 221–232, Dec. 1994. https://doi.org/10.1016/0950-7051(94)90033-7

[21] N. C. Ebeltoft, and E. E. Beck, "Breakdowns and breakthroughs. Handling challenging moments in university teaching," Studies in Higher Education, vol. 48, no. 9, pp. 1399–1410, May. 2023. https://doi.org/10.1080/03075079.2023.2199768

[22] P. Benavidez Ortiz, "Ergonomias subversivas. Sistema Enactivo de Percepción de la Discapacidad," M.S. tesis, Universidad Nacional de Tres de Febrero, Buenos Aires, Argentina, 2020. [Online]. Available: https://ergonomiassubversivas.com/

[23] S. Benford, C. Greenhalgh, G. Giannachi, B. Walker, J. Marshall, and T. Rodden, "Uncomfortable user experience," *Communications of the ACM*, vol. 56, no. 9, pp. 66–73, Sep. 2013. https://doi.org/10.1145/2500468.2500889

[24] E. F. Churchill, A. Bowser, and J. Preece, "Teaching and learning human-computer interaction: past, present, and future," interactions, vol. 20, no. 2, pp. 44–53, Mar. 2013. https://doi.org/10.1145/2427076.2427086

[25] S. R. Klemmer, B. Hartmann, and L. Takayama, "How bodies matter: five themes for interaction design," in *Proceedings of the 6th conference on Designing Interactive systems*, New York, NY, USA, 2006, pp. 140–149. https://doi.org/10.1145/1142405.1142429

[26] T. H. Morris, "Experiential learning–a systematic review and revision of Kolb's model," *Interactive Learning Environments*, vol. 28, no. 8, pp. 1064–1077, Jan. 2019.

[27] D. A. Schön, *The reflective practitioner: how professionals think in action*, 1st ed. New York, NY, USA: Routledge, 1968. https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315237473

[28] D. A. Norman, *The design of everyday things, revised and expanded edition.* Cambridge, MA USA: The MIT Press, 2014. https://mitpress.mit.edu/9780262525671

[29] M. Hassenzahl, M. Burmester, and F. Koller, "User experience is all there is," *i-com*, vol. 20, no. 3, pp. 197–213, Nov. 2021. https://doi.org/10.1515/icom-2021-0034

[30] R. K. Yin, *Case study research and applications Design and methods,* 6ta ed. Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publications, 2018. pp. 352. https://us.sagepub.com/en-us/nam/case-study-research-and-applications/book250150

[31] UNTREF. "Maestría En Tecnología Y Estética De Las Artes Electrónicas." mae.untref.edu.ar. Accessed: Apr. 20, 2023. [Online.] Available: https://mae.untref.edu.ar/es

[32] Processing. "Welcome to Processing!" processing.org. Accessed: Apr. 20, 2023. [Online]. Available: https://processing.org

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

[33] Y. Visell, "Tactile sensory substitution: Models for enaction in HCI," *Interacting with Computers*, vol. 21, no. 1–2, pp. 38–53, Jan. 2009. https://doi.org/10.1016/j.intcom.2008.08.004

[34] J. von Uexkull, *Andanzas por los mundos circundantes de los animales y los hombres*, 1st ed. Buenos Aires: Editorial Cactus (in Spanish), 2016. https://editorialcactus.com.ar/libro/andanzas-por-los-mundos-circundantes-de-los-animales-y-los-hombres-von-uexkull/

[35] P. Bach-Y-Rita, C. C. Collins, F. A. Saunders, B. White, and L. Scadden, "Vision Substitution by Tactile Image Projection," *Nature*, vol. 221, no. 5184, pp. 963–964, Mar. 1969. https://doi.org/10.1038/221963a0

[36] S. D. Novich, "Sound-to-touch sensory substitution and beyond," Ph.D. dissertation, Rice University, Houston, Texas, 2015. [Online]. Available: https://hdl.handle.net/1911/88379

[37] L. A. Jones, *Haptics*. Cambridge, MA, USA: MIT Press Essential Knowledge series, 2018. https://mitpress.mit.edu/9780262535809

[38] C. Moussette, "Simple haptics: Sketching perspectives for the design of haptic interactions," Ph. D. dissertation, Umeå Institute of Design, Östra, Strandgatan, 2012. [Online]. Available: https://www.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A558987&dswid=303

[39] L. Alabood, Z. Aminolroaya, D. Yim, O. Addam, and F. Maurer, "A systematic literature review of the Design Critique method," *Information and Software Technology*, vol. 153, p. 107081, Jan. 2023. https://doi.org/10.1016/j.infsof.2022.107081

[40] R. Guber, *La etnografía: método, campo y reflexividad*, Buenos Aires: Siglo XXI Editores, 2011. https://sigloxxieditores.com.ar/libro/la-etnografia/

[41] T. Froese, M. McGann, W. Bigge, A. Spiers, and A. K. Seth, "The enactive torch: a new tool for the science of perception," *IEEE Transactions on Haptics*, vol. 5, no. 4, pp. 365–375, Oct. 2011. https://doi.org/10.1109/TOH.2011.57

[42] C. Eppley, "Dream Carcher," *Art in America*, vol. 103. no. 8, pp. 45-46, 2015. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6615211

[43] A. S. Rodríguez, "Bocetado de interacciones enactivas," Ph.D. dissertation, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina, 2019. https://doi.org/10.35537/10915/86045

[44] T. Brown, "Design thinking," *Harvard Business Review*, vol. 86, no. 6, p. 84-92, Jun. 2008. https://hbr.org/2008/06/design-thinking

[45] E. F. Duarte, L. E. Merkle, and M. C. C. Baranauskas, "The interface between Interactive Art and Human-Computer Interaction: Exploring dialogue genres and evaluative practices," Journal on Interactive Systems, vol. 10, no. 2, pp. 20–34, Dec. 2019. https://www.semanticscholar.org/reader/ccf61dc62ea607d994f48b11bba4c9bb939370b2

[46] L. Candy, and S. Ferguson Eds., *Interactive experience in the digital age: Evaluating new art practice*, 1st ed. Cham: Springer Nature Switzerland, 2014. https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-04510-8

[47] R. Jacobs et al., "FUTURE MACHINE: Making Myths & Designing Technology for a Responsible Future: Making Myths and Entanglement: Community engagement at the edge of participatory design and user experience," in *Proceedings of the 26th International Academic Mindtrek Conference*, New York, NY, USA, 2023, pp. 108–118. https://doi.org/https://doi.org/10.1145/3616961.3616979

[48] P. Sermon, "The Creative User: The User as Co-creator," in *The Mobile Audience,*Netherlands: Brill, 2011, p. 259- 267. https://doi.org/10.1163/9789042031289_022

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

[49] M. Merleau-Ponty, *Fenomenología de la percepción,* Barcelona, España: Planeta-Agostini, 1993 (transl.: in J. Cabanes, Ed., *Phénoménologie de la perception*. Francia: Éditions Gallimard, 1945). https://monoskop.org/images/9/9b/Merleau-Ponty_Maurice_Fenomenologia_de_la_percepcion_1993.pdf

[50] J. Löwgren, and E. Stolterman, *Thoughtful interaction design: A design perspective on information technology*. Cambridge, MA USA: The MIT Press, 2007. https://mitpress.mit.edu/9780262622097

[51] W. J. Hansen, "User engineering principles for interactive systems," in *Proceedings of the November 16-18, 1971, fall joint computer conference*, New York, NY, USA, 1972, pp. 523–532. https://doi.org/10.1145/1479064.1479159

[52] K. Höök et al., "Embracing First-Person Perspectives in Soma-Based Design," Informatics, vol. 5, no. 1, p. 8, Feb. 2018. https://doi.org/10.3390/informatics5010008

[53] C. Neustaedter, and P. Sengers, "Autobiographical design in HCI research: designing and learning through use-it-yourself," in *Proceedings of the Designing Interactive Systems Conference*, New York, NY, USA, 2012, pp. 514–523. https://doi.org/10.1145/2317956.2318034

[54] A. Oulasvirta, E. Kurvinen, and T. Kankainen, "Understanding contexts by being there: case studies in bodystorming," *Personal and ubiquitous computing*, vol. 7, no. 2, pp. 125–134, Jul. 2003. https://doi.org/10.1007/s00779-003-0238-7

[55] M. Csikszentmihalyi, *Flow: The psychology of optimal experience*, Nueva York, NY, USA: Harper Perennial Modern Classics, 2008. https://www.harpercollins.com/products/flow-mihaly-csikszentmihalyi

[56] A. Cooper, R. Reimann, D. Cronin, and C. Noessel, "About face: The essentials of interaction design, 4th ed., Nashville, TN, USA: John Wiley & Sons, 2014, pp. 720. https://www.wiley.com/en-gb/About+Face%3A+The+Essentials+of+Interaction+Design%2C+4th+Edition-p-9781118766576

[57] J. Nielsen, *Usability engineering*, 1st ed. Burlington, MA, USA: Morgan Kaufmann, 1994. [Online]. Available: https://www.nngroup.com/books/usability-engineering/

[58] E. Edmonds, "Abstraction and Interaction: An Art System for White Noise," *International Conference on Computer Graphics, Imaging and Visualisation (CGIV'06)*, Sydney, NSW, Australia, 2006, pp. 423-427. https://doi.org/10.1109/CGIV.2006.15

[59] Z. Bilda, E. Edmonds, and L. Candy, "Designing for creative engagement," *Des. Stud.*, vol. 29, no. 6, pp. 525–540, Nov. 2008. https://doi.org/10.1016/j.destud.2008.07.009

[60] B. Costello, and E. Edmonds, "A study in play, pleasure and interaction design," in *Proceedings of the 2007 conference on Designing pleasurable products and interfaces*, Nueva York, NY, USA, 2007, pp. 76–91. https://doi.org/10.1145/1314161.1314168

[61] K. Kölln, "Maybe We Don't Need a New Gamification Framework After All', in *Extended Abstracts of the 2022 Annual Symposium on Computer-Human Interaction in Play*," New York, NY, USA, 2022, pp. 384–387. https://doi.org/10.1145/3505270.3558368

[62] J. McCarthy, and P. Wright, Technology as experience, Cambridge, MA USA: MIT Press, 2007. https://mitpress.mit.edu/9780262633550/

[63] M. Hassenzahl, *Experience design: Technology for all the right reason*. 1st ed, Cham: Springer Nature Switzerland, 2010.https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-02191-6

[64] S. Miles, *The Experience Society: how consumer capitalism reinvented itself*. London, England: Pluto Press, 2020. https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/43937

[65] E. Law, N. Bevan, G. Gristou, M. Springett, and M. Larusdottir, *Meaningful measures: valid useful user experience measurement-VUUM Workshop 2008, Reykjavik*. Toulouse, France: Institute of Research in

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

Informatics of Toulouse, 2008. https://www.cost.eu/publication/meaningful-measures-valid-useful-user-experience-measurement-vuum/

Notas

5. AGRADECIMIENTOS Y FINANCIACIÓN
:
Los autores agradecen a los participantes en los cursos de la Maestría en Tecnología y Estética de Artes Interactivas de UNTREF por su interés y disposición a colaborar con esta investigación.

CONFLICTOS DE INTERÉS DE LOS AUTORES
:
Los autores declaran no tener conflicto de intereses para la realización del trabajo presentado en este artículo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES
:
*Andrés Rodríguez:*conceptualización, diseño y desarrollo de investigación; redacción de borrador inicial y revisión del manuscrito.
Alejandro Fernández: discusión de conclusiones; redacción y revisión del manuscrito.

Additional information

Cómo citar / How to cite: A. Rodríguez, and A. Fernández, "Estudio de un caso exploratorio sobre influencias cruzadas entre Interacción Humano-Computadora y Artes Interactivas," *TecnoLógicas*, vol. 27, no. 60, e2958, May. 2024. https://doi.org/10.22430/22565337.2958

Alternative link

https://revistas.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/about#declaracion_privacidad (html)

PDF generated from XML JATS by Redalyc
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

redalyc
UAEMEX

Available in:
https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=344277854001

How to cite

Complete issue

More information about this article

Journal's webpage in redalyc.org

Scientific Information System Redalyc
Network of Scientific Journals from Latin America and the Caribbean, Spain and Portugal
Project academic non-profit, developed under the open access initiative

Andrés Rodríguez, Alejandro Fernández

Estudio de un caso exploratorio sobre influencias cruzadas entre Interacción Humano-Computadora y Artes Interactivas
Exploratory Case Study on Cross-Influences between Human-Computer Interaction and Interactive Arts

TecnoLógicas
vol. 27, no. 60, p. 1 - 24, 2024
Instituto Tecnológico Metropolitano, Colombia
tecnologicas@itm.edu.co

ISSN: 0123-7799
ISSN-E: 2256-5337

DOI: https://doi.org/10.22430/22565337.2958

CC BY-NC-SA 4.0 LEGAL CODE
Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.