



APROXIMACIÓN A LA DANZA INTERACTIVA Y LA CREACIÓN DANCÍSTICA DIGITAL: REVISIÓN DE PROPUESTAS Y LÍNEAS FUTURAS

*APPROACH TO INTERACTIVE DANCE AND DIGITAL DANCE CREATION:
REVIEW OF PROPOSALS AND FUTURE LINES.*

Ana Sedeño-Valdellós

Universidad de Málaga

Manuel E. Marí-Altozano

Universidad de Málaga

DOI: [10.33732/ASRI.6532](https://doi.org/10.33732/ASRI.6532)

.....
Recibido: (31 12 2023)

Aceptado: (03 07 2024)

.....

Cómo citar este artículo

Sedeño-Valdellós, A., Marí-Altozano, M. E., (2024). Aproximación a la danza interactiva y la creación dancística digital: revisión de propuestas y líneas futuras. *ASRI. Arte y Sociedad. Revista de investigación en Arte y Humanidades Digitales.*, (25), 92-104.
<https://doi.org/10.33732/ASRI.6532>

Resumen

Las propuestas escénicas pluridisciplinares de conexión entre danza, cuerpo, vídeo y dispositivos interactivos presentan reflexiones sobre la diferencia clásica entre lo racional y

Abstract

The multidisciplinary scenic proposals of connection between dance, body, video, and interactive devices present reflections on the classical difference between the rational and the emotional, the physical and the

lo emocional, lo físico y lo intangible. La danza interactiva es un tipo de performance audiovisual, con antecedentes en la videodanza, el *live cinema*, y otras prácticas performáticas, que ha recogido en los últimos años las funciones del código como forma cultural. La creación audiovisual digital resulta un campo de alta potencialidad, por su capacidad transdisciplinar. Si la creación con código se originó siendo un problema o asunto de disciplinas como ingeniería, se ha trasladado a todo el campo de las prácticas artísticas. A través de estos proyectos, la creación con código es una más de la amplia gama de perspectivas que se encuentran en el campo de la interactividad entre sistemas digitales y prácticas escénicas, recogiendo a la vez todo un legado de relación entre danza y tecnología -que colabora con aquella más que ser una herramienta a su disposición.

En el texto se realiza un análisis crítico de obras de interrelación entre propuestas escénicas -dancísticas- y audiovisuales, con mención de las posibilidades para la composición, la improvisación y la interpretación que las compañías y los colectivos audiovisuales ya están empleando, junto a una breve reflexión sobre su futuro.

Palabras clave

danza interactiva; creación con código; software de programación; videodanza

intangible. Interactive dance is a type of audiovisual performance, with precedents in video dance, live cinema, and other performative practices, which in recent years has gathered the functions of code as a cultural form. Digital audiovisual creation is a field of high potential, due to its transdisciplinary capacity. If the creation with code was created as a problem or matter of disciplines such as engineering, it has moved to the whole field of artistic practices. Through these projects, the creation with code is one more of the wide range of perspectives that are found in the field of interactivity between digital systems and scenic practices, collecting at the same time a whole legacy of relationship between dance and technology - which collaborates with it more than being a tool at its disposal.

In the paper, a critical analysis of works of interrelation between dance and audio-visual proposals is made, with mention of the possibilities for composition, improvisation, and interpretation which companies and audio-visual collectives are already using, along with a brief reflection on its future.

Keywords

interactive dance; creation with code; programming software; video dance

1. Introducción: antecedentes de creación en danza vinculada a la tecnología

Entre los proyectos audiovisuales de mayor calado en su inserción en las disciplinas escénicas, se encuentran los relacionados con el cuerpo en movimiento, la danza. Los últimos años se están llenando de propuestas escénicas pluridisciplinares de conexión entre danza, cuerpo, vídeo y dispositivos interactivos, etc. Estos presentan reflexiones sobre la diferencia clásica entre lo racional y lo emocional, lo físico y lo intangible, y cómo esta diferencia deja de tener sentido ante dispositivos y lenguajes que traducen estas materias bidireccionalmente. En estas nuevas posibilidades del ser y el hacer, que inmiscuyen lo digital y lo físico, lo virtual y lo presencial, se pueden rastrear las líneas de la fenomenología de Husserl y Merleau-Ponty. En ella se habla de la cognición encarnada, donde la jerarquía mente-cuerpo se subvierte para reconocer en el segundo el centro de la experiencia vivida, el significado vital y la creatividad (Sheets-Johnstone, 2011; Warburton, 2011). Esto lleva a la reflexión estética sobre la poética de la danza y las artes audiovisuales

a una extensión de la teórica de Wolff, o lo que Aristóteles denominó metafísica, cuestionando la línea entre lo físico y lo metafísico con lo real y virtual, la existencia con la esencia y la manera de entender el ser del arte y su conexión con el sujeto. Un estadio más allá, el nuevo materialismo, el realismo especulativo y la ontología orientada a objetos de Graham Hardman (2015) reúnen una nueva manera de acercarse a las cosas en sí (y a la tecnología), que piensa de manera novedosa sobre su existencia y su vínculo con la cognición y prácticas encarnadas humanas.

La conexión entre mente, cuerpo y creatividad ha conducido la creación dancística dentro de los llamados *performance studies* (Schechner, 2002). Siempre ha sido un objetivo común de la danza intentar transponer a la expresión, el movimiento y la gestualidad como componentes de la belleza, de lo que Kant definía como modos de relación, conformando un todo kinestésico-escénico en aras de la búsqueda del goce del espectador y de la complacencia de su actitud y predisposición estética.

Los coreógrafos, los creadores desde siempre han querido expresar la sublimación del cuerpo, ir más allá de él a través de la experimentación con otras materialidades. En esa línea se encuentra todo el esfuerzo de expansión de la performatividad a través de la tecnología que puede comprobarse en la danza multimedia, la danza interactiva y otras hibridaciones (Bay-Cheng *et al.*, 2010). Este aspecto está detrás, por ejemplo, de la fascinación de creadores como Louie Fuller, que empleaba espejos e imágenes para multiplicar la imagen de su cuerpo y transformarlo en formas animadas, flores, serpentines, con trajes especiales y efectos luminosos. Con ellos se quería traspasar la materialidad de manera que el cuerpo se convirtiera en otras materias, esto es, transmutar. También, Maya Deren ansió conducir su exploración sobre la ruptura de la continuidad espaciotemporal y la fragmentación del cuerpo en la interacción entre el lenguaje coreográfico y audiovisual, lo que plasmó en obras como *Estudio coreográfico para la cámara* (1945).

A partir de aquí, un número creciente de coreógrafos y performers empezarán a experimentar con el ordenador unido a la danza y las nuevas tecnologías digitales, entre ellos Merce Cunningham (con John Cage) durante su estancia en el Black Mountain College, en los comienzos del campo artístico de la videodanza, espacio de experimentación artística y subgénero del videoarte. La práctica cristalizó en la interconexión entre danza y técnica audiovisual, con infinidad de variantes terminológicas (*screen-choreography, dance video creation, camera choreography, dance for the camera, film de danza...*) (Dodds, 2004). Algunas modalidades que incluyen desde el registro hasta la obra monocal se dividieron poco después, pasando por la proyección durante una obra como fondo escenográfico o como proyección dentro de la pantalla (Sedeño-Valdellós, 2021). En este sentido, las dos últimas modalidades son las propias de lo que Ceriani (2017) llama danza multimedia: "la conjunción de los términos danza y multimedia (es decir, el uso conjunto y compartido de diversos medios o soportes) como una propuesta escénica de sistemas analógicos donde se danza delante de una proyección de video formato VHS" (Ceriani, 2017, p.13).

En un paso más, la *webcam* danza es el registro de cámara a través de la web para insertar esta señal como una fuente más dentro del vídeo, en interacción con otras. Como ejemplo paradigmático, la *Pieza para rostro y espalda*¹ de Alejandra Ceriani descompone cada parte del cuerpo en imagen y sonido con latencia: "se trabaja desde el registro con la cámara web, interviniendo particularmente a través del efecto de la latencia de cuadro en la propia consecución de los movimientos del cuerpo. Los segmentos

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

de piernas, brazos, espalda, abdomen, etc., se ven alterados desde su secuenciación espaciotemporal, permitiéndonos percibir su traza, recomponiendo en acto los instantes indeterminados" (Ceriani, 2009).

El territorio iberoamericano exploró pronto la abstracción del cuerpo al que podía aspirar la videodanza a través de trabajos como *M3x3²*, con influencia del arte neoconcreto, una intersección de máquinas y cuerpos para el que creó un sistema de notación llamado nota-anna. Y es que la anotación en videodanza supone otra gran funcionalidad, un instrumento específico para su desarrollo, como en el caso de los softwares *Video annotator*, *Elan* o *Piecemaker*. Este último fue desarrollado por David Kern, miembro de The Forsythe Company para ayudar en el proceso de ensayo superando las dificultades de otros como *Elan*, con un lenguaje menos intuitivo (Ribeiro et al., 2016; Ribeiro, Kuffner dos Anjos, and Fernandes, 2017). Por su parte, el software *Labanwriter* viene siendo utilizado en el área de notación y preservación de la historia de la danza.

Además, pronto se dieron posibilidades de crear software para notación coreográfica, estableciendo quizás la primera relación específica entre código y danza. Investigadores de interfaces gráficas de la Universidad Simon Fraser crearon *Lifeforms*, software que permite crear y animar las secuencias coreográficas. El primer coreógrafo que desarrolló trabajos con él fue el norteamericano Merce Cunningham, que trabajó por muchos años con el mismo en su estudio de danza en Nueva York, y que le permitía, según sus palabras, conocer mejor los movimientos posibles de sus bailarines y cómo implementarlos en coreografías grupales.

En estos años, otros programas de interacción tomaban la imagen o detectaban una posición en momentos de coreografía. En esta línea se desarrolló *Eyecon* (más tarde *Calypso*), un software de Robert Welscher y Palindrome Inter-media Performance Group, que trabaja con rastreadores de posición (elementos visuales que se pueden dibujar sobre el espacio que toma la cámara, en plano cenital en muchos casos) que se mueven o siguen a los artistas, de manera que, cuando uno de ellos cruza o toca una de estas líneas, se produce un evento. También *Press Escape* permitía el control de proyecciones, texto y música según la posición y la distancia entre los bailarines. Desde 1987, el Palindrome Inter-media Performance Group ha estado investigando caminos sobre cómo utilizar conceptos de la ciencia y de la tecnología en el campo del arte, como, por ejemplo, en la coreografía *ADN* de 1981. Desde entonces se han multiplicado las aplicaciones de multimedia interactivo con fines educativos, como el CD-ROM *Improvisation Technologies. A Tool for the Analytical dance Eye³* (1994) de William Forsythe por la Compañía de Ballet de Frankfurt en colaboración con el Centro de Arte y Media de Karlsruhe (ZKM).

La captura de movimiento fue la primera aplicación específica del vídeo productor de datos. El trabajo *Ghostcatching⁴* de Bill T. Jones, Paul Kaiser y Shelley Eshkar está basado en captura óptica del movimiento con un sistema de cámaras infrarrojas, ordenadores y software que es capaz de crear una representación 3D. Los datos provenientes de MoCap conducen los movimientos de *performer* hacia figuras que se mueven dentro del ordenador metafóricamente llamadas fantasma. Las figuras, gracias al programa y al código que recoge información, se desmaterializan y se reconvierten en geometrías.

² <https://www.youtube.com/watch?v=QFjyOuS1Ru8>

³ <https://www.youtube.com/watch?v=Vx0fe9R1D7E>

⁴ https://www.youtube.com/watch?v=aL5w_b-F8ig

La aplicación de estos medios para el campo de la investigación de la danza también ha permitido llevar a cabo proyectos de análisis de principios de movimientos según géneros, como en el caso de *Wholodance* (Proyecto H2020, 2015), donde los datos de esa captura se analizan automáticamente para sintetizar los movimientos típicos de géneros como la danza contemporánea, el *ballet*, el folklore griego o el flamenco.

2. La danza interactiva

El marco epistemológico de este gran grupo de proyectos se compone de formas en las que el cuerpo se recoge como metáfora de los procesos técnicos, como “metaformance” (Claudia Gianneti, 1997) o como contenedor donde la “tecnología de la trascendencia” crea una “doble conciencia” (Ascott, 1999). Esta dualidad se comprueba en muchos de los desarrollos terminológicos como la interacción entre elementos detrás de la performance digital de Dixon (2007), donde hay imagen corporal del bailarín y otra que produce la interacción en tiempo real a través de dispositivos. En la coreografía distribuida (Birringer, 2005) o en red (Naugle, 2002) existen dos danzas, una física y otra digital -producidas en espacios similares o distintos- puestas en escena en un único espacio común.

“Por doble conciencia se entiende el estado del ser que da acceso, al mismo tiempo, a dos campos de experiencia claramente diferentes. En términos antropológicos clásicos, esto es para describir el “trance” chamánico en el que el chamán se encuentra en el mundo cotidiano y al mismo tiempo navega por los límites más externos de otros mundos, espacios psíquicos a los que sólo aquellos preparados por el ritual físico y la disciplina mental pueden acceder. Con la ayuda de “tecnología” vegetal, se les concede el acceso. En términos posbiológicos, esto se refleja en nuestra capacidad, con la ayuda de la tecnología informática, de movernos sin esfuerzo a través de las infinitudes del ciberespacio y, al mismo tiempo, acomodarnos dentro de las estructuras del mundo material. Al enfrentarnos a una serie de dispositivos tecnológicos que nos ofrecen un camino hacia mundos virtuales, somos invitados al plano de las prótesis para representar el viaje del chamán. La inmersión en dicha simulación noética puede inducir cambios reales de conciencia y, eventualmente, transformaciones reales del yo” (Ascott, 1999).

Detrás del actual paradigma de la interactividad en la danza, se encuentra la transformación del rol del espectador en *performer* y todo un sistema novedoso de participación en la producción cultural mediante la experimentación. La exploración de formas en las que un “bucle en red en el que los datos en vivo de un artista alimentan un sistema digital” (Vincent et al., 2016, p.44), estaba ya en obras como *Very Nervous System*⁵ (1982-1991) de David Rokevy y *Videoplace*⁶ (1989) de Myron W. Krueger, que introducían un rastreo de datos con las que la imagen del *performer* se descorporeizaba, descomponía y alimentaba un sistema MIDI para generar sonidos. La señal del corazón, la respiración y la actividad muscular eran también fuentes generadoras de sonidos en otros casos como los recientes *Body(input)*⁷ o *Light Music*⁸. Robert Wechsler (1997) define una primera generación de proyectos como *Heartbeat Duett* o *TouchLines* en Palindrome Intern.media Performance Group, como “una danza en la

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=qdTVQWpH7Mg>

⁶ <https://www.youtube.com/watch?v=d4DUleXSEpk>

⁷ <https://vimeo.com/133901650>

⁸ <https://vimeo.com/24453131>

cual el *performer* trabaja en un medio que influye en otro, y ese último altera la próxima acción del *performer*” (Wechsler, 1997). Esto incluye la posibilidad de crear una interacción directa y espontánea entre el movimiento de los bailarines y otros media, como la iluminación, la música, las proyecciones entre otros, y el papel activo de la audiencia en la performance (Martínez Pimentel, 2010).

En años posteriores, la práctica ha tendido a los sistemas integrados o a través de sensores con los que se transfiguran y transcodifican datos. En este sentido, la performance interactiva según Ceriani (2017) compone “una nueva categoría dentro de las artes escénicas y llegan a vincular varias ramas del arte interactivo y del arte escénico tradicional; dado que prescinden de la presencia física en el espacio de la acción y la simulan con la imagen electrónico-digital” (Ceriani, 2017, p.13). Más que de sustitución, se podría hablar de expansión del sujeto físico, de una sublimación del movimiento del *performer* a través de la simbiosis con la tecnología y la proyección digital. En estas obras, los procesos de transcodificación se basan en abstracciones que traducen un lenguaje a otro, de un sistema completo a uno basado en datos y módulos. Esta se produce a través de la interpretación por el programa de datos del análisis, registrados previamente por un dispositivo de captación de gestos o desplazamientos corporales. Se convierte así al cuerpo en material y matriz de otro lenguaje de código inmaterial, de otra naturaleza a través del llamado ciclo interactivo: “el ciclo de la interacción transita por siete pasos que van desde el interactor (humano) al sistema (el dispositivo, la o las computadoras, etc.) y vuelve hacia el interactor nuevamente. El ciclo se piensa como un flujo de comunicación que va transitando entre el interactor y el sistema” (Causa, 2015, p. 66).

Este sistema se produce gracias a la interfaz, entendida como la conexión que se da a nivel físico (*hardware*) y a nivel lógico (*software*) con la computadora, y se materializa a través de un lenguaje de programación: un conjunto limitado de palabras y de símbolos que representan procedimientos, cálculos, decisiones y otras operaciones ejecutables por un ordenador (Ceriani, 2017). En estas obras, la interacción depende del lenguaje y de su nivel de abstracción para convertir en parámetros eventos como un movimiento o un gesto; es decir, su capacidad se mide en cuanto se pueden llevar a valores los parámetros de ese movimiento, gesto o acontecer biométrico (pulsación, temperatura, localización) o como muchos programadores llaman, eventos.

La capacidad de abstraer un hecho, convertirlo, o lo que es lo mismo, definirlo como evento y poder localizarlo en un movimiento o coreografía, es lo que va a definir la interacción entre un cuerpo en movimiento y los fenómenos interactivos que produce (traducidos a proyección, movimiento, generación de formas visuales, producción de sonido...). Esto es lo que Alejandra Ceriani llama “el pasaje del músculo al píxel y de la carne al número” como “metáfora de disolución de la materia física y orgánica del interactor hacia la constitución de otra materialidad a través del sistema” (Ceriani, 2017, 139).

Han sido variadas las fórmulas de interfaz de unión de datos y producción de eventos, a través del rastreo de movimiento y de su captura. En este sentido, un artilugio que terminó por ser crucial para las prácticas interactivas fue la cámara Kinect que surgió como un accesorio de la consola Xbox para videojuegos en 2010. El sistema permite la lectura del espacio en 3D y funciona a través de varias cámaras: una RGB reconoce la imagen en 2d y otra cámara infrarroja, que actúa para la distancia, es decir, culmina el 3d. Con ello se puede controlar cada píxel de la imagen como zona tridimensional.

Además, permite diferenciar usuarios y su movimiento con la representación de un esqueleto con la unión de una serie de puntos corporales estratégicos. El sensor Kinect ha permitido la proliferación de proyectos basados en el movimiento y la danza interactiva gracias a su accesibilidad y facilidad a la hora de construir interfaces que precisen del uso de reconocimiento gestual. Algunos ejemplos de esta amplia lista son el proyecto *Soundpainting* (Gómez Jáuregui et al., 2019) o el sistema de improvisación musical controlado a través del movimiento de Nicholas Gillian y Sara Nicolls (2011).

Ambos proyectos construyen una interfaz a través del uso de la cámara Kinect para generar o manipular el sonido mediante la danza, si bien cada uno obtiene un producto sonoro completamente diferente. El primero conforma un sistema interactivo gestual en el que el movimiento se convierte en un generador de música electrónica, mientras que el segundo utiliza los datos obtenidos para controlar y generar automáticamente una arquitectura sonora y visual a través de la improvisación interpretativa de un pianista. De esta manera, la danza interactiva, entendida y observada hasta ahora desde el dominio de lo visual, cobra una nueva dimensión con la introducción de la música, emergiendo una perspectiva del performer como un artista interactivo total que domina los ejes coexistentes de lo visual y lo sonoro, convirtiéndose en un “*musical performer*” (Birringer, 2004). Como complemento la tecnología se convierte en *performer* y se mueve hacia el centro del escenario, dejando de servir como asistente (Günduz, 2011).

Algunos programas por código u orientado a objetos como Processing y Touchdesigner permiten el control y generación de eventos con las coordenadas de los objetos insertos en este espacio 3D. Dentro de la creación de la interfaz, estos programas y aplicaciones representan el traductor dato-evento artístico virtual, o lo que es lo mismo, el intérprete de los sucesos físicos del espacio escénico en virtuales. Para ello, poseen diversos medios para el diálogo entre programas informáticos, entornos de programación y aplicaciones de recogida de datos del mundo físico como son los protocolos TCP/IP y UDP o los lenguajes OSC y MIDI. Este último ha sido ampliamente desarrollado en la búsqueda de una simbiosis entre los instrumentos y lo multimedia, como es el caso de *Memorandum* de Michael Saup o el ya referenciado *Ghostcatching*, conformando lo que Birringer (2004) denomina “MIDI performances”. Más allá de los medios de interacción entre programas, los entornos de programación permiten una interactividad significativa en tiempo real tanto a nivel visual como sonoro, si bien en el tratamiento de imagen sobresalen especialmente entornos como Processing y en el sonoro, PureData o MAX/MSP. Los ejemplos en este último entorno de programación son muy variados y numerosos por su facilidad para crear sistemas interactivos con música y vídeo.

Así se observa en la obra *Streams* de Curtis Bahn con el uso de sensores de movimiento y aceleración para controlar procesos de síntesis electrónica musical a partir de la danza (Birringer, 2004). De igual manera trabaja el proyecto *Body Synthesis* (Marí-Altozano, 2021), mediante el diálogo por lenguaje OSC entre MAX/MSP y la biblioteca de Python *OpenPose*, destinada al reconocimiento en vivo de gestos - Estimación de la posición (Pose Estimation)- en 2D y 3D. Esta biblioteca fue, en un principio, programada y pensada para fines médicos terapéuticos (Cao et al., 2021). Sin embargo, su construcción, basada en la estimación de posiciones en el espacio de 15 partes del cuerpo, permite la creación de una interfaz interactiva sin el uso de sensores especializados como Kinect o trajes contruidos para el reconocimiento gestual, pudiendo conformar procesos interactivos multimedia con medios convencionales como una webcam (Marí-Altozano, 2021).

La performance digital, y dentro de ella la danza interactiva, ha avanzado un paso más gracias a modelos de *machine learning* que han desarrollado el software de código abierto y gratuito, y han conseguido unos programas estables en edición, composición de imagen y creación por código y nodos. Las consecuencias pasan por la democratización o acceso más mayoritario a estas herramientas. En ocasiones, han sido las mismas compañías coreográficas las que han permitido esto por la inclusión de creadores en su colectivo. *Isadora* es un software desarrollado por la compañía Troika Ranch Dance Theater, de Mark Coniglio y Dawn Stopiello, para generar instalaciones interactivas sobre todo a través del *motion tracking*.

Todos estos procesos interactivos convierten al cuerpo en interfaz, “como soporte del vínculo entre la producción y la recepción de la obra” (Ceriani, 2018, p. 68). El cuerpo trasciende de esta manera del orden físico al virtual, o más bien, se encuentra en ambos mundos, construyendo una realidad aumentada (RA), o virtualidad aumentada, dependiendo del grado de presencia de cada orden. En el punto intermedio se constituye lo que se denomina “realidad mixta”, resultado de “la combinación de instancias reales y virtuales con diferentes niveles de gradualidad” (Ceriani, 2018, p. 66). Del trabajo cooperativo entre AR y la danza performance surge el proyecto *DanzaAR*⁹ del grupo Manusamo & Bzika, el cual utiliza el software para conformar una herramienta escénica que permita construir escenarios virtuales mediante el uso de gafas de AR, dando un paso más allá en lo interactivo para adentrarse mínimamente en el mundo de lo inmersivo (Ceriani, 2018).

3. Relación danza/código

En principio, ¿qué tienen en común código y danza, más allá de que son terreno propicio para el surgimiento de academias y cursos? Pareciera que las dos se encuentran en esa idea de expresiones que generan, por su complejidad técnica, cierto rechazo, cierta distancia social, que causa una visión elitista de la práctica.

No resulta extraño, pues todo esto del código y la programación es algo nuevo que nos viene como especie, y como individuos. Manovich (2005, p. 291) afirma que el lenguaje matemático y la lógica de la base de datos han proporcionado nuevas formas culturales que reconfiguran los paradigmas de conocimiento: “la base de datos y la narración son enemigos naturales, compiten por el mismo territorio de la cultura humana, proclamando cada cual su derecho exclusivo a descifrar el sentido del mundo” (Manovich, 2005, p. 291). Compitiendo con otros momentos de la cultura humana, el código y el algoritmo se asemejan a una nueva forma de crear y procesar instrucciones, y por tanto modifican también las posibilidades de creación de textos culturales desde lo sintagmático (la narración como línea de causa efecto) hacia lo paradigmático (la elección entre elementos similares) (Manovich, 2005, p. 291).

Los acercamientos entre danza y código resultan escasos, aunque se han iniciado iniciativas con código de programación. El *livecoding* otorga al acto de programar una nueva dimensión, integrándose como un acto performático del evento artístico. Así, el programador-*performer* se integra como un elemento más ante el público, generando visualizaciones o musicalizaciones a través de la redacción y expresión de código, como en el caso de CO/DA (François et al., 2022). Otro ejemplo de la interacción entre *livecoding* y danza es el trabajo del laboratorio de investigación y experimentación *enmeLab*. Este

⁹ <https://www.youtube.com/watch?v=1uVWwyBA7sbA&t=1s>

proyecto conforma una relación simbiótica entre el código, una interfaz basada en el uso de Kinect y Processing, y la danza contemporánea (Álvarez Lojo *et al.*, 2015).

Scott deLahunta promovió hace unos años una serie de proyectos clave que pretenden contribuir a un área creciente de estudio del software como condición y formador de la cognición, la creatividad y la cultura para el desarrollo de la danza. En *Software for Dancers: Coding Forms* (deLahunta, 2002; deLahunta, 2010; deLahunta y Koch, 2017) el software es el material y la codificación la práctica, que se asemejan al cuerpo y las instrucciones o coreografía para cada pieza, respectivamente. De esta manera, la noción de instrucciones o establecimiento de reglas se consolida como una forma de generar material de danza, ya que las reglas y las instrucciones, llamadas algoritmos, son frases ejecutables de programas de software (deLahunta, 2010, p. 22).

James Leach trabaja con Marc Downie y Nick Rothwell en *Becoming* (2005) para que los bailarines trabajen y piensen con el movimiento, creando un agente coreográfico artificialmente inteligente (Agente de lenguaje coreográfico, CLA) (deLahunta, 2016) a través de software de código abierto, para variar instrucciones coreográficas. La obra *Glissade* de Adrian Ward y Ashley Page incorporó la trasposición a código del efecto musical *glissando* (deLahunta, 2010, p. 121).

Paralelamente, las últimas décadas se han llenado de personalidades coreográficas que Downie (2005) ha identificado como una “sensibilidad computacional” con enfoques algorítmicos sobre la creación, como Bill T. Jones y William Forsythe. Especialmente significativo es el enfoque del proyecto *Hacking Choreography*¹⁰ dirigido por la coreógrafa Kate Sicchio, por su exploración del código y la coreografía usando principios y métodos del “computer hacking” como la subversión o la reconversión (Sicchio, 2014). Otro ejemplo de esta relación código-danza se observa en *Pathfinder*¹¹, un software de creación coreográfico que crea patrones para facilitar la improvisación del bailarín/a. Por un lado, toma la imagen del *performer* y calcula movimientos entre abstractos y determinados por la facilidad de lo siguiente. Es un trabajo de generación, a partir del libro *Punto y línea sobre el plano* (1926) de Kandinsky, que investiga cómo aplicar el proceso de programación gráfica para generar transiciones lógicas entre pasos.

Además de cultivar el ámbito performativo de la danza, el código también puede representar un elemento significativo en el proceso formativo del bailarín. Un ejemplo de la integración del código y el software en el aprendizaje de la práctica de la danza es la iniciativa *Motion Bank*¹², que ha recopilado una gran variedad de datos en términos de multimedia y código sobre diversos proyectos relacionados con la interacción entre el código y la educación en la danza, como el proyecto *Vortanz*¹³. Este introduce el uso del *machine learning* en la manipulación de datos multimedia y software para proyectos performativos.

Las posibilidades en torno a la creación coreográfica con inteligencia artificial se encuentran en un estadio incipiente, experimentando con “coreo-avatares” que exploran mapas de pose derivados de datos de captura de movimiento de bailarines, desde los que estos agentes improvisan coreografías en solitario

¹⁰ <https://www.sicchio.com/work-1/hacking-choreography>

¹¹ <https://christianmiolclair.com/pathfinder>

¹² <https://motionbank.org/projekte>

¹³ <https://vortanz.ai/#/de>

o en interacción con los *performers*. La exploración de mapas de pose derivados estadísticamente de datos de captura de movimiento tiene la capacidad de ir más allá de la “entrada” hacia nuevos territorios de movimiento (Berman y James, 2015).

4. Conclusiones

La creación digital para danza se encuentra en un momento de eclosión que evidencia la flexibilidad y democratización de las herramientas para el abordaje de múltiples facetas en torno a la producción coreográfica y proyectos transdisciplinares. Tanto la que procede de la tradición de la performance en forma de danza interactiva (seguimiento y detección del movimiento) como aquella que explora, desde hace pocos años, las herramientas de una segunda fase de composición audiovisual a través del software de código abierto, los algoritmos y la inteligencia artificial, parecen permitir a colectivos artísticos y a compañías de danza obtener diversas soluciones para hacer confluir la performance danzada con lo digital.

Algunos desarrollos futuros que podrían esperarse en este ámbito son, en primer lugar, los relacionados con la danza generativa, que apelan a una manera automática de creación coreográfica con nuevas posibilidades para la improvisación y la composición. En segundo lugar, la combinación de la danza con sensores supone un campo en completa expansión, que convierte la danza interactiva en una práctica más amplia bajo la forma de interactividad en tiempo real: la realidad virtual y la realidad aumentada, con su necesidad de dispositivos, amplían el campo de experiencias de danza inmersivas. Los bailarines pueden interactuar con entornos virtuales o con elementos digitales que se superponen a su entorno real. Finalmente, un campo de desarrollo es el de la documentación y análisis. La danza es una disciplina multifacética que produce gran cantidad y variedad de datos. Los diversos proyectos y creaciones, presentados dentro del marco de la danza interactiva, muestran cómo a través de la simbiosis danza-código las percepciones estéticas alcanzan una nueva dimensión, unificando lo real y lo intangible mediante la conjunción físico-virtual. De esta manera, se produce una sublimación del movimiento que cuestiona los límites entre lo físico y lo no visible, abriendo un campo de reflexión sobre la poética de la danza y la metafísica del movimiento. La amplia gama de perspectivas e interfaces de los proyectos vislumbran un futuro de la danza ligado a la cooperación con la tecnología y la programación, explorando en una infinita variedad de posibilidades creativas no indagadas todavía.

Referencias bibliográficas

- Álvarez Lojo, F., Rivero, E., Siri, I., Bacigalup, A., Loaiza Carvajal, D. A., González Moreno, H., y Ojcius, C. (2015). Un lenguaje de programación para el cuerpo. *Revista Invasión Generativa*, 2, 125-143. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/154796/Documento_completo.-Un%20lenguaje%20de%20programaci%C3%B3n%20para%20el%20cuerpo-OCR-PDFA.pdf?sequence=1
- Ascott, R. (1999). *Reframing Consciousness: Art, Mind, and Technology*. Intellect.
- Bay-Cheng, S., Kattenbelt, C., Lavender, A. y Nelson, R. (2010). *Mapping Intermediality in Performance*. Amsterdam University Press.
- Berman, A. y James, Valencia (2015). Kinetic Imaginations: Exploring the Possibilities of Combining AI and Dance. En *Proceedings of the Twenty-Fourth International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI 2015)* Recuperado de <https://www.ijcai.org/Proceedings/15/Papers/344.pdf>

- Birringer, J. (2004). Dance and Interactivity. *Dance Research Journal*, 36(1), 88-111.
- Cao, Z., Hidalgo Martínez, G., Simon, T., Wei, S., y Sheik, A. (2021). OpenPose: Realtime Multi-Person 2D Pose Estimation using Part Affinity Fields. *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell*, 43,1, 172-186. <http://doi.org/10.1109/TPAMI.2019.2929257>
- Causa, E. (2015). Cuerpo, movimiento y algoritmo. *Cuaderno 51. Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, 51, 63-76. Recuperado de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/523_libro.pdf
- Ceriani, A. [WEBCAMDANZA] (2009). *Pieza para rostro y espalda* [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=IWXoRIIXLWA>
- Ceriani, A. (2017). *Génesis y actualidad de la escena tecnológica de Buenos Aires (1996-2016). Estudio de lo analógico a lo digital en la Danza Performance*. [Doctorado en Artes. Facultad de Bellas Artes]. Universidad Nacional de La Plata. Argentina. Recuperado de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/66424/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ceriani, A. (2018). Realidad aumentada interactiva: nuevas interfaces tecnológicas para la escena. *Revista Invasión Generativa*, 3, 65-74. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/154810>
- deLahunta, S. (2010). *Shifting Interfaces: art research at the intersections of live performance and technology*. [Tesis doctoral en Filosofía. Dartington College of arts.]. University of Plymouth. <https://core.ac.uk/download/29818758.pdf>
- deLahunta, S. (2002). Software for Dancers: Coding Forms. *Performance Research*, 7, 2, 96-102.
- deLahunta, S. (2016). Wayne McGregor's Choreographic Language Agent. En M. Bleeker (Ed.). *Transmission in Motion: The Technologizing of Dance* (pp. 108-117). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315524177>
- deLahunta, S. y Koch, A. (2017). Dance Becoming Data Part Two: Conversation Between Anton Koch and Scott deLahunta. *Computational Culture*, 6. Recuperado de <http://computationalculture.net/dance-becoming-data-part-two-conversation-between-anton-koch-and-scott-delahunta/>.
- Dixon, S. (2007). *Digital Performance. A History of New Media in Theater, Dance, Performance Art and Installation*. The MIT Press.
- Dodds, S. (2004). *Dance on Screen Genres and Media from Hollywood to Experimental Art*. Palgrave MacMillan.
- Françoise, J., Fdili Alaoui, S. y Candau Y. (2022). CO/DA: Live-Coding Movement-Sound Interactions for Dance Improvisation. En *Proceedings of the 2022 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '22)* (pp. 1-13). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 482. <https://doi.org/10.1145/3491102.3501916>
- Giannetti, C. (1997). *Metaformance. El sujeto-proyecto. Luces, cámara, acción (...). corten!* En *Videoacción: el cuerpo y sus fronteras*. (pp. 1-15). IVAM.
- Gillian, N. y Nicolls, S. (2011). A gesturally controlled improvisation system for piano. En *NIME 2011: New Interfaces for Musical Expression*, Copenhagen. Recuperado de <https://bura.brunel.ac.uk/bitstream/2438/8107/2/Fulltext.pdf>
- Gündüz, Z. (2011). From Assistant to Performer: The Changing Role of Technologies. En A. Anderson, F. Malva y C. Berchild (eds.). *The Visual in Performance Practice* (pp. 155-163), Brill. https://doi.org/10.1163/9781848880665_017
- Gómez Jáuregui, D. A., Dongo, I. y Couture, N. (2019). Automatic Recognition of Soundpainting for the Generation of Electronic Music Sounds. En *NIME 2019: The International Conference on New Interfaces for Musical Expression* (pp. 59-64).
- Hardman, G. (2015). *Hacia el realismo especulativo*. Caja Negra.



- Marí-Altozano, M. E. (2021). *Body synthesis: Proyecto de creación musical basado en el reconocimiento gestual*. [Tesis de máster. Facultad de Ciencias de la Comunicación]. Universidad de Málaga.
- Martínez Pimentel, L. C. (2010). *La coreografía digital interactiva. Laboratorio de Investigaciones Avanzadas del Cuerpo*. Universidad Federal de Bahía. https://www.academia.edu/2177314/La_Coreograf%C3%ADa_Digital_Interactiva
- Naugle, L. M. (2002). Distributed Choreography. *PAJ: A Journal of Performance and Art*, 24, 2, 56–62. <https://doi.org/10.1162/152028102760049328>
- Ribeiro, C., Kuffner, R., Fernandes, C. y Pereira, J. (2016). 3D Annotation in Contemporary Dance: Enhancing the Creation-Tool Video Annotator. En *Proceedings of the 3rd International Symposium on Movement and Computing (MOCO '16)*. ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/2948910.2948961>
- Ribeiro, C., Kuffner dos Anjos, R. y Fernandes, C. (2017). Capturing and Documenting Creative Processes in Contemporary Dance. En *Proceedings of ACM 4th conference on movement computing, London, UK, (MOCO'17)*, 7 <http://doi.org/10.475/1234>
- Schechner, R. (2002). Foreword: Fundamentals of Performance Studies. En N. Stucky y C. Wimmer, eds., *Teaching Performance Studies*. Southern Illinois University Press.
- Sedeño-Valdellós, A. (2018). Videodanza: propuesta de modalidades de una práctica videoartística. En C. Nocili y A. M. Díaz Olaya (eds.), *Abriendo fronteras: enfoques interdisciplinarios de la Coreología* (pp. 109-120). Editorial Libargo.
- Sheets-Johnstone, M. (1999). Emotion and movement. A beginning empirical-phenomenological analysis of their relationship. *Journal of Consciousness*, 6(11-12), 259-277.
- Sicchio, K. (2014). Hacking Choreography: Dance and Live Coding. *Computer Music Journal*, 38(1), 31–39. <http://doi.org/10.1162/COMJja00218>
- Vincent, J.B., Vincent, C., Vincs, K. y McCormick, J. (2016). Navigating control and illusion: functional interactivity versus 'faux-interactivity' in transmedia dance performance. *International Journal of Performance Arts and Digital Media*, 12(1), 44-60. <http://10.1080/14794713.2016.1161955>
- Warburton, E. C. (2011). Of meanings and movements: Re-languaging embodiment in dance phenomenology and cognition. *Dance Research Journal*, 43(2), 65–84. <https://doi.org/10.1017/S0149767711000064>
- Wechsler, R. (1997). Computers and art: a dancer's perspective. *IEEE technology in society magazine*, fall. 16(3), 7-14. <https://doi.org/10.1109/44.605946>
- WHOLODANCE (2015). *Whole-Body Interaction Learning for Dance Education*. H2020-ICT-2015. Recuperado de http://www.wholodance.eu/wp-content/uploads/2016/11/D1.5-Data-Acquisition-Plan_Submitted.pdf

BIO



Ana Sedeño Valdellós es Doctora en Comunicación Audiovisual y Profesora en el Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad de la Universidad de Málaga (España). Sus líneas de investigación tienen que ver con la música en relación con los medios audiovisuales, el videoclip, las prácticas audiovisuales en el panorama contemporáneo, con especial énfasis en hechos artísticos como el *videoperformance*, el *mapping* o la videodanza y las nuevas prácticas escénicas y audiovisuales) y el videoactivismo. Ha publicado varios libros como *Lenguaje del videoclip*, *Historia del videoarte en España*; *Comunicación y Música*, vol. I y vol. II; *Narrativas Audiovisuales digitales: convergencia de medios, multiculturalidad y transmedia*”, así como artículos en revistas como *Palabra Clave*, *Comunicar*, *Icono 14*, *Arte, individuo y sociedad* o *Revista Latina de Comunicación Social*. Es miembro del Grupo de Investigación “Contenidos audiovisuales avanzados” (SEJ 435 Grupo PAIDI Junta de Andalucía) (2017 hasta actualidad). valdellos@uma.es



Manuel E. Marí Altozano es contratado predoctoral FPU en el Departamento de Comunicación Audiovisual y Publicidad de la Universidad de Málaga. Graduado en Enseñanzas Superiores Artísticas de Música en Composición e Interpretación de Clarinete siendo Premio Fin de Carrera de Clarinete en el año 2019. Durante la realización del Máster en Creación Audiovisual y Artes Escénicas en el curso 2020-21, fue beneficiario de una beca de iniciación a la investigación del Plan Propio de la UMA. En los últimos años, ha realizado estrenos musicales tanto en España como en países europeos como Suecia e Italia y actualmente complementa su formación con el Máster de Profesorado en la UMA y el Grado de Dirección de Orquesta en el CSM Málaga. memari@uma.es