

Nudos que suenan: khipus contemporáneos, código sonoro y memoria ancestral¹

Patricia Cadavid

Biografía: Es inmigrante, artista e investigadora nacida en Colombia. En su obra examina las relaciones y los efectos de la colonialidad en los nuevos medios desde la experiencia migratoria y el pensamiento descolonial y anticolonial.

Actualmente trabaja en la reivindicación de la memoria contenida en las interfaces ancestrales de los Andes arrebatadas por la colonización y sus conexiones con el arte y la ciencia, reutilizándolas en nuevos procesos artísticos relacionados con video, imagen, NIMEs, live coding tangible, sonido y performance multimedia.

Es estudiante en el programa Interface Culture (Kunstuniversität Linz), graduada en Bellas Artes con mención en tecnologías de la imagen por la Universidad de Castilla-La Mancha y Máster en Artes Visuales y Multimedia por la Universitat Politècnica de València. Su trabajo ha sido expuesto en diferentes festivales como Ars Electronica (Austria), ADAF (Grecia), o la conferencia NIME, así como en varios espacios de México, España, Alemania y Colombia.

Resumen

El *khipu* es un antiguo ordenador textil utilizado desde tiempos precoloniales en el territorio andino de Abya Yala para el procesamiento y la transmisión de información encriptada en nudos y cordones de algodón y lana. Este sistema fue ampliamente utilizado hasta la colonización española que prohibió y destruyó gran parte de los *khipus* existentes.

Este artículo introduce esta interfaz y expone una revisión general del proceso creativo de varios artistas que han transformado e incorporado este dispositivo ancestral en prácticas creativas contemporáneas vinculadas al sonido, la performance multimedia con medios electrónicos y la instalación sonora, así como el ejemplo propio del *Electronic_Khipu_* (un instrumento de interacción y generación de sonido experimental). Ejercicios descoloniales que tejen nuevas narrativas en los nudos de estos *khipus* actuales, sugiriendo prácticas alternativas de *live coding*, música por computador y sonificación de datos para continuar, en el presente, el legado de esta práctica ancestral.

Palabras clave:

Artesonoro, estética descolonial, *khipu*, *live coding tangible*, tecnologías andinas ancestrales.

Abstract

The *khipu* is an ancient textile computer used since pre-colonial times in the Andean territory of Abya Yala for the processing and transmission of information encrypted in knots and cords of cotton and wool. This system was widely used until the Spanish colonization that banned and destroyed most of the existing *khipus*.

This article introduces this interface and expose a general revision of the creative process of various artists who have transformed and incorporated this ancestral device into contemporary creative practices linked to sound, multimedia performance with electronic media and sound installation, as well as the example of the *Electronic_Khipu_*, an instrument of interaction and experimental sound generation. Decolonial exercises that weave new narratives into the knots of these current *khipus*, suggesting alternative practices of *live coding*, computer music, and data sonification to continue in the present, the legacy of this ancestral practice.

Keywords:

Sound art, decolonial aesthetic, *khipu*, tangible live coding, andean ancestral technologies.

¹ Partes del contenido del presente artículo coinciden con traducciones parciales al español de la publicación “*Electronic_Khipu_*: Thinking in experimental sound from an ancestral Andean Interface” que ha sido editada por la autora en lengua inglesa para la entrega de verano-otoño 2021 del Computer Music Journal.

Introducción

In reality, cosmologies cannot be erased by brute force, at most they are pervasively sunk somewhere deep inside people.

Out of view but not out of existence.

Every empire rules by building new realities upon repressed memories².

En la actualidad, el arte y la ciencia acortan distancias en el contexto del arte electrónico. Cada vez es más común encontrar colaboraciones entre artistas y científicos, transformando el lugar del laboratorio —como lo solíamos concebir en nuestro imaginario— a un taller de producción artística y viceversa.

Una relación simbiótica que procura hermanar conceptos que hemos aprendido como entes separados y diferentes.

Sin embargo, en el pensamiento andino precolonial, las barreras que separaban los conceptos de arte y ciencia no existieron; estas diferenciaciones llegaron impuestas durante la colonización.

La socióloga Silvia Rivera Cusicanqui, expone que, tanto en la lengua *aymara* como en el *quechua*, lo *abstracto* (considerado como arte) y lo *concreto* (previsto como ciencia) coexisten estrechamente y, a veces, se expresan con el mismo término³. El nivel de abstracción suele relacionarse con un conjunto de pares opuestos y complementarios.

En la antigüedad, el trabajo de artistas y científicos se combinaba en uno solo: personas sabias que podían caminar entre los dos mundos sin necesidad de etiquetas identitarias fuera del conocimiento implícito.

Un ejemplo de esta conjunción la podemos ver en la imagen de Guamán Poma (1615) en su ilustración del indio astrólogo poeta (Fig. 1)⁴, también analizada por Rivera Cusicanqui.

2 “En realidad, las cosmologías no pueden ser borradas por la fuerza bruta, a lo sumo están hundidas en algún lugar profundo de las personas. No se ven, pero no desaparecen. Todo imperio gobierna construyendo nuevas realidades sobre recuerdos reprimidos”. En: Oscar Santillán y Alessandra Troncone, *The Andean Information Age*, Bom Dia Books, Berlín, 2020, p. 4.

3 C. f. Silvia Rivera Cusicanqui, *Sociología de la imagen Miradas ch'ixi desde la historia andina*, Tinta Limón, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015, pp. 207-208.

4 Felipe Guaman Poma de Ayala, *Nueva coronica y buen gobierno*, Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México, 1993, p. 726.

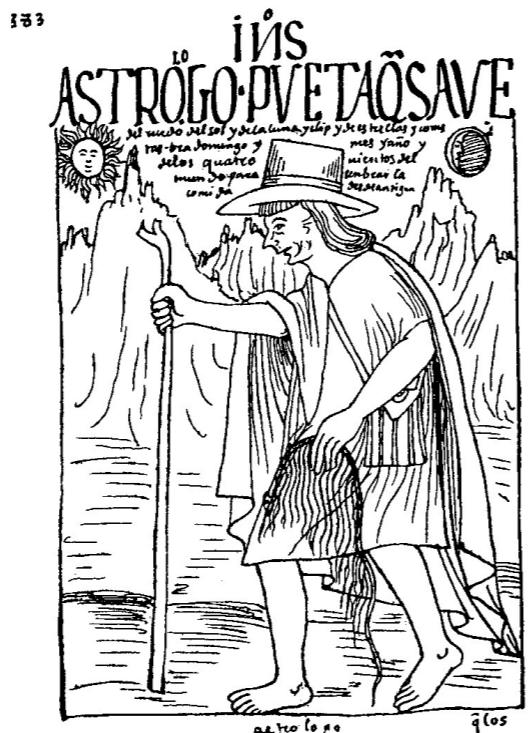


Fig. 1. Guaman Poma de Ayala, Felipe, indio astrologo, poeta, que sabe del ruedo del sol y de la luna y eclipse y de estrellas y cometas, hora, domingo, mes, año y de los cuatro vientos del mundo para sembrar comida desde lo antiguo (1615) [Ilustración parte de la nueva coronica y buen gobierno] Imagen obtenida de: Guaman Poma [1615] (1993 726).

qui⁵, quien tiene en sus manos un *khípu*, artefacto en origen ligado al arte textil que a su vez es un instrumento científico/tecnológico.

El *khípu*, también conocido como *quipu* o *kipu*, es un dispositivo para el procesamiento y transmisión de información usado por los incas y las sociedades precedentes de todo el territorio de los Andes de Abya Yala. La palabra proviene de la lengua quechua “*kipu*”, cuyo significado es nudo⁶.

El *khípu*, famoso por ser uno de los primeros computadores textiles de los que se tiene registro. Permitía almacenar datos de toda índole utilizando un complejo código de percepciones visuales y táctiles, anudados en cuerdas de lana de camé-



lido o algodón, encRIPTANDO ASÍ DIFERENTES TIPOS DE INFORMACIÓN⁷. Como se puede observar en la figura 2, un *khípu* está compuesto de una cuerda central y varias cuerdas subsidiarias a las que se anudan una serie de nudos de diferentes colores, formas y tamaños. Esta interfaz tangible constituye un set de signos que podían ser usados para hacer registros numéricos, estadísticos y también históricos, haciendo cuenta de acontecimientos importantes⁸.

Con más de mil años de antigüedad, las cualidades espaciales de este dispositivo lo convierten en un artefacto único en la historia de la humanidad y la tecnología. En lugar de grabar en superficies de arcilla o aplicar tinta sobre papel, como se hacía en las antiguas civilizaciones sumerias y asiáticas, los pueblos andinos anudaban cuerdas⁹.

Históricamente, los *khípus* han sido conocidos por sus utilidades de registro contable y estadístico. Sin embargo, además de estos usos, se ha descubierto que estos artefactos contienen varias capas de información que no se limitan a

7 C. f. Zelma Wong Torres y Luisa Salcedo Guzmán, “QUIPU: NUDOS NUMÉRICOS Y PARLANTES”, *Quipukamayoc*, 12 (24), 2005, p. 34; Mali – Museo de arte de Lima, *op. cit.*

8 C. f. Zelma Wong Torres y Luisa Salcedo Guzmán, *op. cit.*, p. 33; Museo Chileno de Arte Precolombino, “Quipukamayoc, Lord of the Knots”, 2003. Disponible en: <https://bit.ly/3oLYRxd> (Fecha de consulta: 3 de mayo de 2021).

9 C. f. Oscar Santillán y Alessandra Troncone, *op. cit.*, p. 2

Fig. 2. Dallas Museum of Art, the Nora and John Wise Collection, bequest of John Wise, 1983.W.2174, Quipu (khípu) fragment with subsidiary cords, Inca (Inka), (1400–1570) [Khípu tradicional andino] Imagen cortesía de Dallas Museum of Art.

datos aritméticos; pues se han encontrado en ellos registros históricos, económicos, biológicos astronómicos, lingüísticos y literarios¹⁰.

En la información de la exposición *khípus. Nuestra Historia en nudos*, del Museo de Arte de Lima¹¹, se expone que durante el imperio inca se desarrolló un sistema de nudos con posicionamiento decimal en el que los nudos representaban diferentes valores numéricos con relación a la posición que ocupaban en cada una de las cuerdas. Estos *khípus*, denominados como numéricos, son los más estudiados, pues conforman el 85 por ciento de los que se han encontrado hasta hoy. Se ha descubierto que este tipo de *khípus* contienen información relacionada con censos, pago de tributos e impuestos, contabilidad de recursos y tareas de registro de índole administrativa.

10 C. f. Alice Creischer et al., *El Principio Potosí: ¿Cómo podemos cantar el canto del señor en tierra ajena?*, Haus der Kulturen der Welt, Berlin, 2010; Gary Urton, *Quipu, contar anudando en el imperio Inka (Quipu: Knotting Account in the Inka Empire)*, Museo Chileno de Arte Precolombino & Harvard University, Santiago de Chile, 2003.

11 Mali – Museo de arte de Lima, *op. cit.*

Sin embargo, se cree que el código que no se ha podido descifrar del porcentaje restante de los *khīpus* encontrados representa un tipo de información no numérica. El museo argumenta que estos *khīpus* aún no decodificados pudieron ser utilizados en actividades divulgativas y performativas, encriptando narraciones y registros de historias, canciones o poemas¹².

Silvia Rivera Cusicanqui expone que la interpretación común que se le suele dar a estos artefactos es que fueron el sistema de contabilidad usado durante el imperio Inca¹³. No obstante, considera que esto no es del todo preciso, pues los *khīpus* fueron, además, un tipo de contabilidad propiciatoria, una traducción contable de los deseos en el que promesas, entregas y muchas otras actividades eran fijadas como nudos.

Bajo la colonización española, y ante el temor de que los *khīpus* pudieran contribuir a la organización de la resistencia de los pueblos originarios¹⁴, fueron prohibidos, destruidos e, incluso, se castigaba fuertemente a quienes seguían utilizándolos¹⁵, convirtiéndose así en símbolos de resistencia anticolonial.

Actualmente, se han encontrado cerca de setecientos *khīpus*, cuya gran mayoría está en colecciones independientes y en museos de Europa. El Museo Etnológico de Berlín guarda la colección más grande en cámaras acorazadas inaccesibles a investigaciones fuera del contexto europeo y sin posibilidad de préstamo o retorno a sus territorios de origen¹⁶.

Existen muchas investigaciones en arqueología, antropología y etnología, esforzándose por descifrar el código de los *khīpus* encontrados. Una muestra de ello se refleja en la extensa red de referencias, publicaciones y estudios relacionados recogidos en el repositorio web del “Khipu Database Project” de la Universidad de Harvard. Desde el año 2002, el proyecto recoge toda la información conocida sobre los *khīpus* en un repositorio centralizado y de acceso público¹⁷.

Sin embargo, esta lectura y visión occidentalizada obsesionada por establecer lógicas numéricas y matemáticas en estos

dispositivos ha terminado por convertirlos en códigos sin mensaje (tal y como Roland Barthes considera a la fotografía)¹⁸.

Santillán y Troncone exponen también que es muy probable que el alcance semántico de los *khīpus* pueda ser radicalmente más amplio de lo que los arqueólogos y antropólogos han teorizado hasta ahora, pues nos encontramos ante un sistema con el potencial para abarcarlo todo: combina señales visuales y táctiles, utiliza los movimientos de las manos y el giro de los dedos, e integra números y texto en sus cuerdas anudadas¹⁹.

Como se mencionó anteriormente, en 1538, luego del Tercer concilio en Lima, el clero católico calificó los *khīpus* como objetos que promulgaban herejía, convirtiéndose entonces en objetivos a erradicar. El vicario Francisco de Ávila dirigió las campañas de destrucción bajo la orden de ser “cuidadoso de quemar todos los *khīpus* de cada pueblo”²⁰.

Los *khīpus* fueron incinerados en el fuego, que no solo consumió una parte vital de la historia andina, sino que también invisibilizó su legado primigenio en la historia de la computación y las tecnologías de la información; un ejemplo más de la opresión colonizadora ejercida, como manifiesta Dussel: “Europa no reconoce todo lo que debió a las culturas dominadas coloniales del Sur, que desaparecen en una amnesia total del origen de todos los descubrimientos modernos”²¹.

La colonización impidió que los *khīpus* se siguieran usando como dispositivos altamente funcionales para el cómputo de datos y como herramientas para la expresión creativa que abrigaba diferentes posibilidades.

Esta es una de las razones que han convertido a los *khīpus* en objetos culturales usados exclusivamente para la observación y estudio de interés mayoritariamente arqueológico, alejándolos del nivel práctico que tuvieron originalmente y eclipsando una función que las lógicas occidentales impuestas no han podido descifrar: la artística.

Mignolo afirma que “opresión y negación son dos aspectos de la lógica de la colonialidad. El primero opera en la acción de un individuo sobre otro, en relaciones desiguales de poder. El segundo lo hace sobre los individuos, en la manera en

que niegan lo que en el fondo saben”²². De este modo, desde una perspectiva creativa, esta investigación se acerca al *khīpu* andino proponiendo un ejercicio descolonial que busca romper esas lógicas opresivas y negacionistas que nos han sido impuestas, exponiendo prácticas artísticas de índole tecnológico y computacional tejidas entre los nudos de este primer computador textil, partiendo del aprendizaje y el reencuentro de la sabiduría de las tecnologías ancestrales que los procesos coloniales han invisibilizado y atendiendo al legado histórico en una restauración simbólica de la memoria borrada y su reivindicación.

Khipukamayuqs actuales, anudando sonidos codificando memorias

While the ancient literacies of quipus are gone —at least in their original modalities, —the cosmologies that shaped this notation system are still alive, are still reinventing reality.

*The present is persistently inhabited by indigenous worlds*²³.

Originalmente, los *khīpus* eran anudados únicamente por *khipukamayuqs* (los que anudan los *khīpus*)²⁴, quienes dedicaban toda su vida a la codificación, lectura, archivo y transporte de estos dispositivos.

Estas personas podían entenderse como ingenierxs de sistemas, filólogxs de nudos, mensajerxs, astronómxs, poetas, contables, historiadorxs, matemáticxs, artistas y científicxs que transitaban entre arte, ciencia y tecnología sin distinciones.

En este apartado quiero visibilizar a una nueva genealogía de *Khipukamayuqs* surgida desde Abya Yala y convertida en artistas de los nuevos medios y el sonido, que han seguido el legado construyendo lo propio en medio de una colonialidad que tiende constantemente a impedirlo²⁵.

12 *Ibid.*

13 Silvia Rivera Cusicanqui, 2018 *Un mundo ch'ixi es posible: ensayos desde un presente en crisis*, Tinta Limón, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2018, p. 60.

14 C. f. Oscar Santillán y Alessandra Troncone, *op. cit.*, p. 8.

15 C. f. Museo Chileno de Arte Precolombino, *op. cit.*; Mali – Museo de arte de Lima, *op. cit.*

16 C. f. Alice Creischer *et al.*, *op. cit.*, p. 135.

17 Disponible en: <https://bit.ly/3hKdr6O> (Fecha de consulta: 24 de mayo de 2021).

Cabe hacer una mención previa a la chilena Cecilia Vicuña y al peruano Jorge Eielson, quienes han usado el *khīpu* resig- nificándolo en obras de gran valor conceptual y simbólico, y cuya referencia es vital para visibilizar las prácticas de resistencia artística existentes. Pero nos adentraremos en campo del arte electrónico, los nuevos medios y el arte sonoro en una revisión breve de tres artistas que le han dado voz a los nudos convirtiendo el *khīpu* en un tejido sonoro vivo al construir aproximaciones artísticas que buscan reivindicar el legado ancestral de las tecnologías andinas.

Estxs artistas son: Paola Torres Núñez del Prado, José Luis Jácome y Constanza Piña, referentes actuales que utilizan el *khīpu* con diferentes aproximaciones en torno al sonido, pero con una carga anticolonial en común.

Dussel plantea, en su *Estética de la Liberación*, que “el camino hacia una estética futura pluriversal (no universal por la imposición de la estética de una sola cultura dominante) significará una sin-fonía (muchas expresiones musicales en diálogos y mutuo aprendizaje) respetuosa de las distinciones analógicas que se darán entre todas ellas”²⁶.

Por otra parte, Gómez y Mignolo sostienen que “El carácter decolonial no es inherente a un objeto, una obra, una práctica, una persona o un grupo, sino a una modo de ser, sentir pensar y hacer en una situación determinada, enfrentando en algunas de sus caras o dimensiones la matriz colonial del poder”²⁷.

Estos conceptos son de suma importancia para entender la selección de obras que se mencionan a continuación. Pues, más allá del *khīpu* como dispositivo en común, se relacionan entre ellas desde su espíritu descolonial.

Durante toda su trayectoria, la artista peruana Paola Torres Núñez del Prado ha trabajado interviniendo textiles tradicionales andinos y amazónicos con nuevas tecnologías, influenciada por el sincretismo que incorpora la sabiduría ancestral de los pueblos originarios con los conocimientos occidentales impuestos en la colonización.

En *sonified textile performance*²⁸, Torres Núñez del Prado presenta tres controladores sonoros electrotexiles que nos ofrecen otra aproximación a la idea de tecnología al margen de la herencia occidental. En esta performance, hace uso de interfaces alternativas para acercarse a prácticas experimentales dentro del arte sonoro.

26 Enrique Dussel, *op. cit.*, p. 34

27 Pedro Pablo Gómez y Walter Mignolo, *op. cit.*, p. 17.

28 Paola Torres Núñez del Prado, “Sonified textile performance”, autopublicado, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/34di80W> (Fecha de consulta: 30 de octubre de 2021).

Uno de los controladores que utiliza en sus performances²⁹ es el *Hanap Pacha Quipu*, un instrumento basado en un *quipu* tradicional de algodón cuya interacción permite reinterpretar una estrofa de la composición polifónica: *Hanap Pacha Cussicuinin*, escrita en quechua en el siglo XVII por un sacerdote español³⁰. Una pieza musical que, desde su sincretismo, remite a convicciones del cristianismo europeo entrelazadas con símbolos tradicionales de la cosmovisión andina precolonial.

La artista empezó a estudiar posibilidades de aprendizaje automático para la comprensión de los *quipus* tras obtener la beca *Artists + Machine Intelligence* (AMI) de Google Arts & Culture y Google AI en 2019, investigando otras formas de dar voz a los nudos con la ayuda de la inteligencia artificial. En julio de 2020, inspirada en el trabajo del artista y poeta peruano Jorge Eielson —mencionado anteriormente—, y como resultado del proceso de su investigación, hizo el lanzamiento del álbum *El Tiempo Del Hombre*, un vinilo de poemas realizados con procesos de inteligencia artificial y recitados por una voz sintética emulando a Eielson³¹.

Siguiendo con su trayectoria en el arte táctil y textil, Torres trabaja actualmente en una futura interfaz de codificación en vivo por nudos, llamada *Quipocamayo*, que busca generar y modificar sonidos a través de la realización de nudos en relación con las combinaciones de nudos y cuerdas utilizadas³².

En latitudes ecuatorianas, los artistas José Luis Jácome Guerrero y Noé Mayorga Ortiz han indagado en la concepción de una ciencia ficción especulativa andina, imaginando cómo utilizaríamos hoy las tecnologías ancestrales si no hubiera existido la colonización. Así conciben *Khipunk*, un enfoque artístico multidisciplinar del que se han desprendido varios proyectos que plantea una “filosofía y arte retrofuturista, que basa sus preceptos en la narrativa especulativa y la cosmovivencia andina, mezclados con la estética del steampunk”³³.

29 Como se puede apreciar en la documentación disponible en video en: <https://bit.ly/3vjWUKy> (Fecha de consulta: 24 de mayo de 2021).

30 Paola Torres Núñez del Prado, “6ºVideo portafolio - Paola Torres Núñez del Prado (English) Arte ciencia y tecnología – Perú”, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3uiPea6> (Fecha de consulta: 30 de octubre de 2021).

31 “Paola Torres Nuñez del Prado gives a voice to the Quipus on AI album”, *The Wire*, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3fIShDf> (Fecha de consulta: 30 de octubre de 2021).

32 Paola Torres Núñez del Prado, “Quipocamayo”, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3uIHyj> (Fecha de consulta: 30 de octubre de 2021).

33 José Luis Jácome Guerrero, “La Densidad Andina, El Universo Khipunk”, *post(s)*, 6 (1), 2020, p. 406.

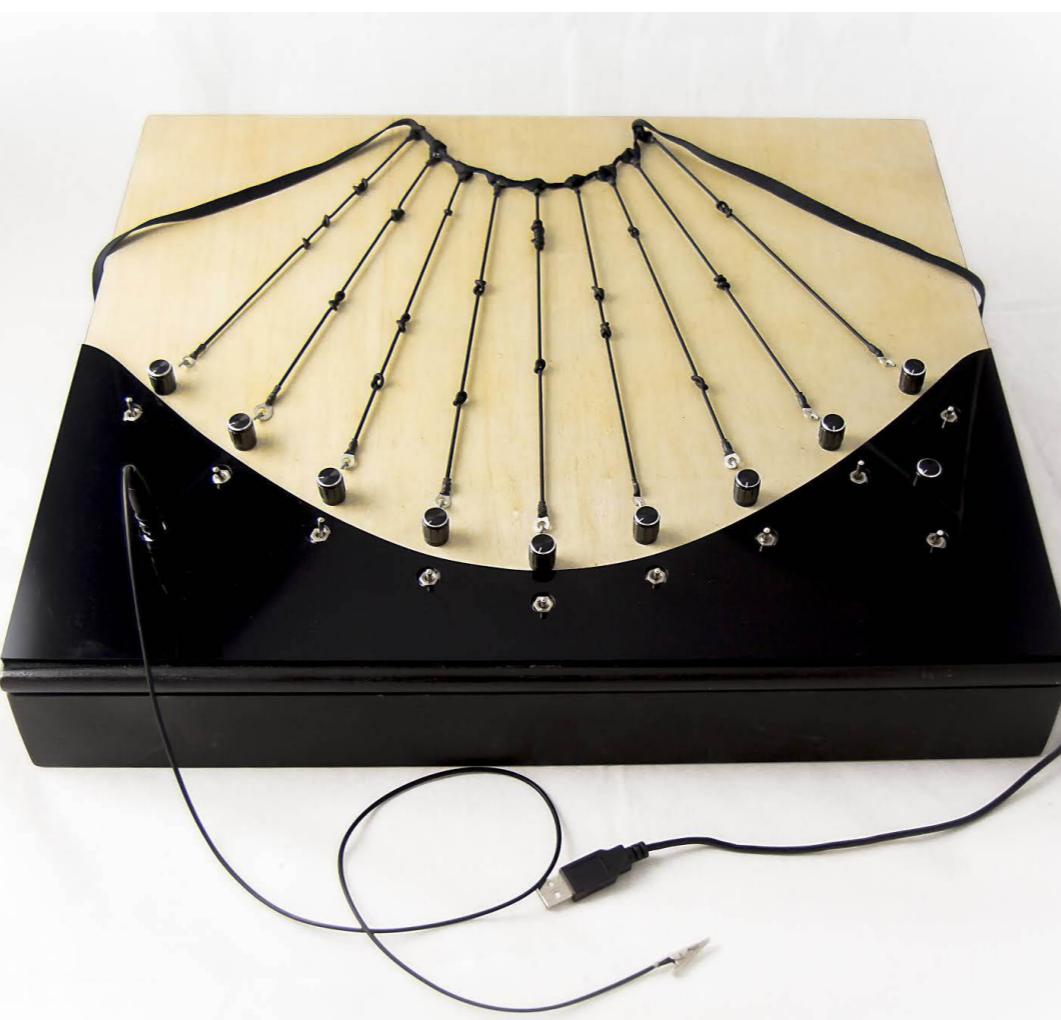


Fig. 3. Cadavid, Patricia, Electronic_Khipu_(2019) [Electronic_Khipu_ instrumento para la interacción y generación de sonido experimental] Imagen del archivo personal de la autora.

Jácome³⁴ compuso una performance sonora llamada *Devenir khipunk* descrita como un *Liveset*³⁵, en el que utiliza un sistema de puntuación generado a partir de los esquemas de la investigación sobre los *quipus* de Carlos Radicati, un historiador italiano que estudió los *quipus* en la década de 1950³⁶.

Los esquemas de Radicati son utilizados como una partitura y son sonificados en vivo, generando una composición de cuatro canales con sonidos aleatorios basados en una secuencia extra numérica.

Para esta performance, se utilizan como instrumentos un bajo y un multipistas analógico en cuatro canales. Cada uno de ellos es asignado a los datos de las líneas subsidiarias del *quipu*, que interpretan nudos, colores, longitud y que son manipulables en la performance³⁷.

Otro proyecto sobresaliente en este campo es el *khipu | Computadora prehispánica electrotextil*, obra de la artista chilena Constanza Piña (también conocida como *Corazón de Robota*) que obtuvo en 2020 la mención honorífica del prestigioso premio Ars Electronica Prix 2020 en la categoría de arte interactivo +³⁸.

Este gran *khipu* astronómico de código abierto, (Fig. 3) fue anudado en un laboratorio de creación experimental en México junto con otras cinco mujeres utilizando hilos de cobre mezclados con lana de alpaca. A través de nudos reinterpretados del sistema de codificación binaria estudiado por Urton³⁹, codificaron información astronómica de sus tejedoras, eventos estelares y fenómenos naturales como eclipses o terremotos ocurridos durante su periodo de producción.

En su exposición, cada cuerda anudada representa una frecuencia diferente. Es una antena electrotextil que recibe

34 *Ibid.*, 401.

35 El término *Live-set* hace referencia a cualquier performance de música electrónica generada en directo a partir de equipos de hardware como sintetizadores, cajas de ritmos o computadores, en lugar de una mezcla de DJ. Disponible en: <https://bit.ly/3uiEXlI> (Fecha de consulta: 24 de mayo de 2021).

36 Jácome utiliza específicamente los esquemas del estudio sobre el *quipu* #2 de Radicati. Disponible en: <https://bit.ly/3yyqiPt> (Fecha de consulta: 24 de mayo de 2021).

37 José Luis Jácome Guerrero, *op. cit.*, p. 41. Documentación audiovisual disponible en: <https://bit.ly/3hPvpF5> (Fecha de consulta: 24 de mayo de 2021).

38 Ars Electronica, “Interactive Art + 2020”, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3fisbYZ> (Fecha de consulta: 19 de enero de 2021).

39 Gary Urton, *Signos del khipu Inka: código binario*, Editorial CBC, Cuzco, 2005.

señales electromagnéticas analógicas del entorno, sonificando los espectros invisibles del espacio circundante en un sintetizador digital que amplifica el espacio visible pero inaudible⁴⁰.

Piña contempla su obra como una instalación performativa, donde la interacción y ejecución del sonido puede ser producida por un performer, por el público que visita la pieza, o por la información sonificada que registra del entorno⁴¹.

Electronic_khipu_ (obra personal)

Constanza Piña afirma que, para entender el *khipu*, es necesario aventurarse a hacer uno⁴². Por medio de su manipulación y anudado es posible entender cómo funciona y se puede aprender a leer y a codificar por medio del tejido.

El *khipu* tiene una escritura tridimensional. Es un sistema informático tangible que requiere todo el cuerpo. Y donde, además, el sentido de la vista, del tacto y del oído son partes fundamentales. La voz era importante en el *khipu* tradicional, ya que la información presentada en los nudos se completaba con el habla y con ejercicios mnemotécnicos⁴³. Con este dispositivo, la mente computa y las manos anudan la información que queda almacenada a nivel tangible. Teniendo estas características como premisa, el deseo de imaginar cómo podría ser la música por computador, producida por el primer computador textil, y devolverle en parte al *khipu* la dimensión utilitaria arrebatada por la colonización, el apartado práctico de esta investigación se materializa con el *Electronic_Khipu*: un instrumento para la interacción y generación de sonido experimental inspirado en el tradicional *khipu* andino (Fig. 3).

El proyecto nace en el marco de la asignatura *playfull interfaces*, dedicada a la concepción de nuevos instrumentos para la expresión musical o *NIMEs* y conducida por el profesor

40 Constanza Piña, "El khipu: computador textil", 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3hXa7W9> (Fecha de consulta: 3 de mayo de 2021). Todo esto se puede apreciar en: <https://bit.ly/3hXajER> (Fecha de consulta: 25 de mayo de 2021).

41 Constanza Piña, "El khipu: computador textil", 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3oPkM6I> (Fecha de consulta: 3 de noviembre de 2020).

42 Constanza Piña, "khipu", autopublicación, 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3bRGzVO> (Fecha de consulta: 3 de noviembre de 2020).

43 Lorenzo Sandoval, "Shadow Writing (Algoritmo/Quipu)", 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3wodwkG> (Fecha de consulta: 3 de abril de 2021).

Enrique Tomás⁴⁴ en el programa de máster Interface Culture de la Universidad de Arte y Diseño Industrial de Linz en Austria⁴⁵.

Este *khipu* electrónico está hecho de cuerdas de goma conductivas y diferentes componentes electrónicos donde la interacción se basa en el tejido de diferentes tipos de nudos en tiempo real, enviando señales MIDI a cualquier software de producción de audio.

El instrumento permite manipular sonidos de forma expresiva con el tratamiento de las cuerdas donde el gesto y el tacto tienen un papel clave en la interpretación, permitiendo utilizar diferentes sonidos y modular efectos de forma orgánica y experimental.

En la performance con el *Electronic_khipu*⁴⁶, la figura del *khukamayuq* cobra especial importancia, ya que está representada en la persona que interpreta el instrumento o performer, tomando la posición del *live coder*, quien tiene los datos que codifica en nudos, y puede conectar los significados de los nudos del *khipu* para producir narrativas sonoras.

La experiencia de anudar la cuerda física y generar diferentes tensiones produce la sensación de modelar con sonido y sugiere la exploración de prácticas alternativas en el campo del *live coding* de manera tangible.

El *Electronic_Khipu* ha sido utilizado en la performance *Knitting the memory// Encoding the khipu*, donde es instrumento principal de interacción. La performance se compuso para rendir homenaje a este dispositivo y ha tenido lugar en el festival Ars electrónica 2019, el Festival de Arte Digital de Atenas ADAF 2020 y en la conferencia NIME, entre otros espacios⁴⁷.

Al igual que en la práctica tradicional del *live coding*, la performance cuenta con una proyección para ver el código

44 Enrique Tomás, "A Playful Approach to Teaching NIME: Pedagogical Methods from a Practice-Based Perspective", comunicación presentada en la *Conferencia Internacional de Nuevas Interfaces para la Expresión Musical NIME*, Birmingham, 21 - 25 de julio de 2020.

45 Laddy Patricia Cadavid Hinojosa, "Knitting the Memory//Encoding the khipu: Reuse of an ancient Andean device as a NIME", comunicación presentada en la *Conferencia Internacional de Nuevas Interfaces para la Expresión Musical NIME*, Birmingham, 21 - 25 de julio de 2020.

46 Breve introducción sobre el instrumento disponible en: <https://bit.ly/3bTVCOP> (Fecha de consulta: 25 de mayo de 2021).

47 Laddy Patricia Cadavid Hinojosa, "Electronic_khipu_ ", autopublicado, 2019. Disponible en: <https://bit.ly/2T6b1F9> (Fecha de consulta: 25 de febrero de 2021); Ars electrónica, "Knitting the Memory // Encoding the khipu", 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3vk2EnM> (Fecha de consulta: 5 de febrero de 2021).

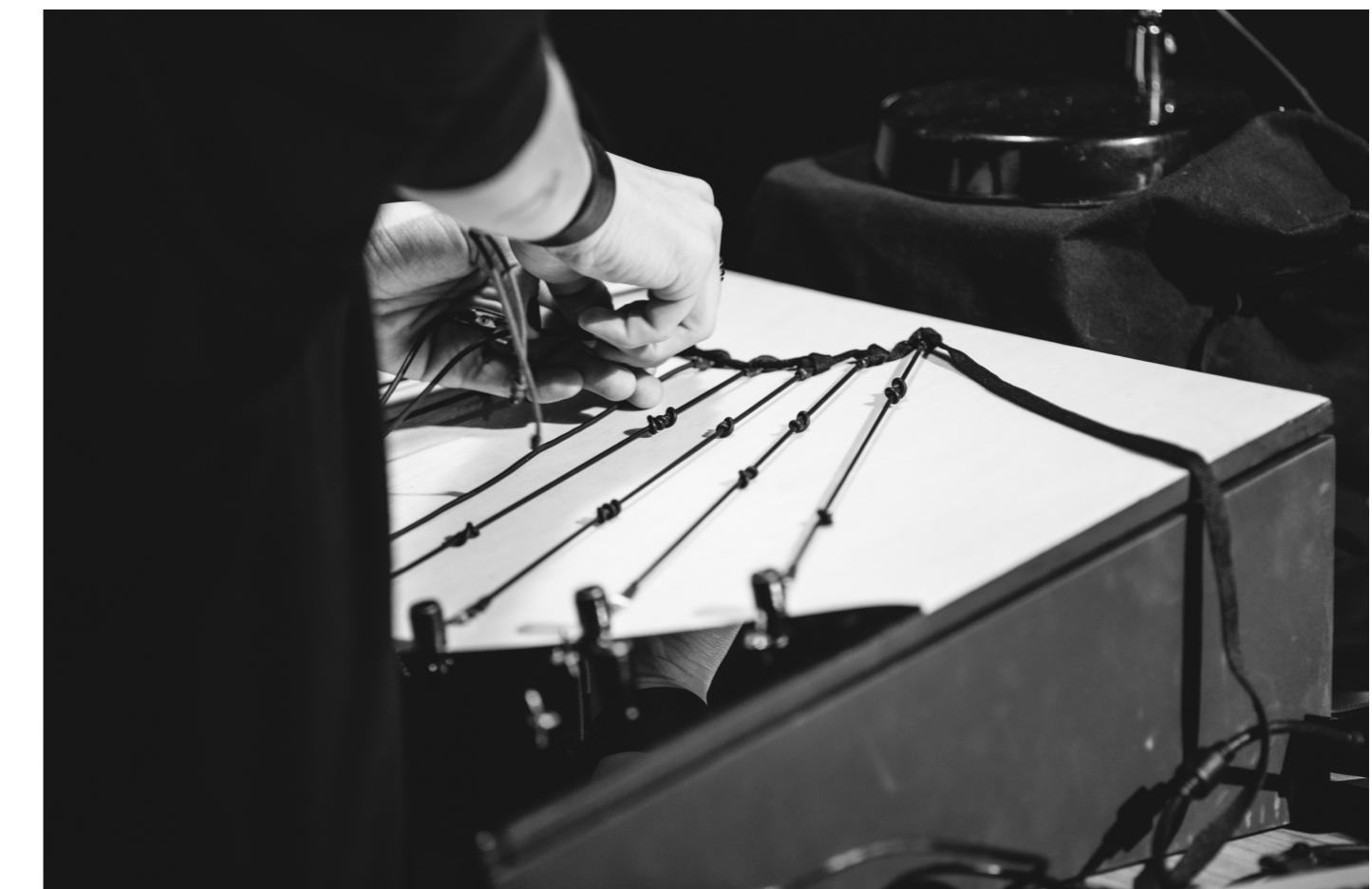


Fig. 4. Ripak, Igor, Zwischen_Zeiler Live: Propelling Reality (2020) [Performance en Setzkasten Viena] Imagen Cortesía de Zwischen_Zeiler Live: Propelling Reality - Setzkasten.

que construye el sonido. En este caso, se expone el trabajo manual de anudado para vislumbrar la conexión directa entre la manipulación de las cuerdas y los nudos con el sonido generado como un dibujo vivo.

La apreciación general de la audiencia tras la presentación en diferentes lugares se basa en la contemplación. Con una partitura que se anuda en directo, la experiencia se ha percibido como una narración sonora que se genera a medida que se anuda el *khipu*, una historia que se codifica en vivo a través de los nudos, con varias capas de sonido que sumergen al público en una memoria tejida⁴⁸.

La compositora y *live coder* colombiana Laura Zapata se ha referido a este proyecto desde su investigación como una forma alternativa de pensar en el código para crear y visualizar memorias en nudos y medios no normativos en la tecnología, sugiriendo así una visión diferente a la norma

48 Laddy Patricia Cadavid Hinojosa, *op. cit.* Una muestra de la performance en vivo con el instrumento disponible en: <https://bit.ly/2SjRxwt> (Fecha de consulta: 25 de mayo de 2021).

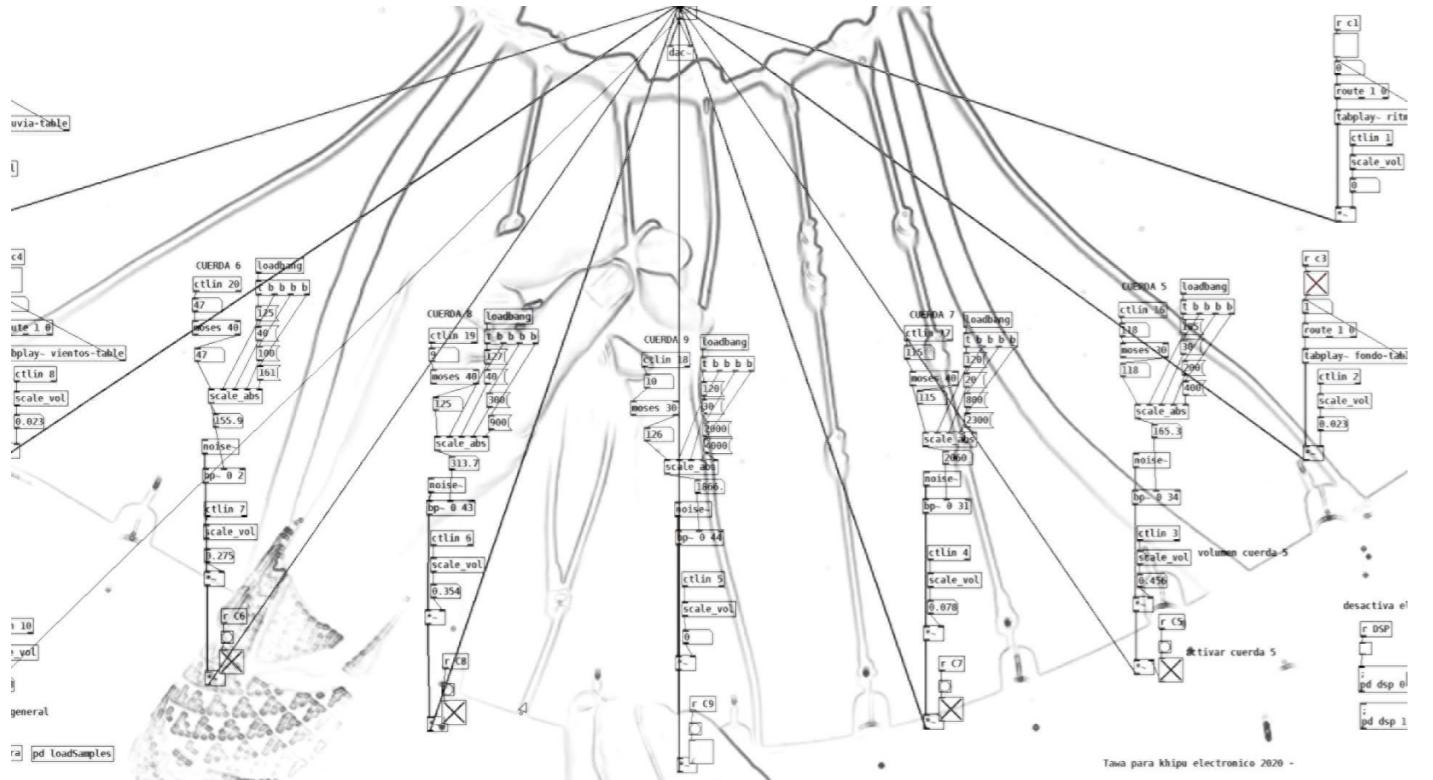


Fig. 6. Ortigoza, Juliana, Still de la socialización de resultados del laboratorio virtual mujeres al borde del ruido (2020) [Electronic_Khipu_ usado con Pure Data] Imagen obtenida de: <https://vimeo.com/445409362>.

occidental⁴⁹.

Por otra parte, en enero de 2021, fue lanzado con el apoyo del sello Smallforms de Viena el álbum digital *Tawa*⁵⁰, compuesto y grabado por la autora del proyecto y mezclado y masterizado por Gustavo Petek.

Esta composición sonora a cuatro partes codificada en los nudos del *Electronic_Khipu_* como instrumento principal inicialmente se gestó como un ejercicio de incorporación de software libre dentro del laboratorio virtual Mujeres al borde del ruido. El género en la creación sonora con tecnología, a cargo de Laura Zapata y Juliana Ortigoza en Plataforma Bogotá⁵¹.

49 Openlab EC, “Computación decolonial: ¿Es posible descolonizar el código?”, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/34eV1mF> (Fecha de consulta: 3 de noviembre de 2020).

50 El álbum puede ser escuchado íntegramente en: <https://bit.ly/3hRIe-Pa> (Fecha de consulta: 25 de mayo de 2021).

51 Memoria audiovisual de resultados del laboratorio disponible en: <https://bit.ly/3fgWQ8N> (Fecha de consulta: 25 de mayo de 2021).

Tawa se traduce al número cuatro en quechua y que en la cosmogonía andina simboliza los dos equilibrios opuestos que se complementan⁵². Se contempla como “Cuatro abstracciones sonoras que anudan el pasado con el presente, creando el equilibrio para afrontar el futuro”⁵³.

Live coding tangible con tecnología ancestral

Usualmente el *live coding* se conoce como una práctica creativa que consiste en crear y modificar algoritmos para generar música e imágenes en tiempo real utilizando lenguajes de



Fig. 5. Cadavid, Patricia, Knotting the memory//Encoding the khipu_ (2019) [Performance con el Electronic_Khipu en el Deep Space 8K del Ars Electronica Center en Linz]. Imagen del archivo personal de la autora.

programación y software específico mientras se proyecta el código frente a un público⁵⁴.

¿Se podría contemplar esta práctica utilizando un *khipu*? Para acceder a esta idea, es necesario situar este dispositivo desde una perspectiva descolonial, entendiendo la existencia de muchas tecnologías ancestrales que surgieron antes de la colonización y otras posibilidades inexploradas para la construcción de algoritmos y escritura de código. “La modernidad arrebató a los pueblos coloniales la capacidad de auto-expresión, y en la colonialidad estética se ocultó lo propio de cada una de ellas y se exaltó una estética pretendidamente mundial, occidental y eurocétrica”⁵⁵.

En este caso, tomando en cuenta las referencias de lxs khipukamayuqs contemporánexs nombradxs anteriormente, la

52 Carlos Cantero, “Cosmovisión andina: simbolismo y semiótica”, 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3oK4SKI> (Fecha de consulta: 23 de noviembre de 2020).

53 Smallforms, “Patricia Cadavid - Tawa”, 2021. Disponible en: <https://bit.ly/3fi96pV> (Fecha de consulta: 15 de febrero de 2021).

55 Enrique Dussel, *op. cit.*, p. 32.

codificación manual que se produce al anudar el *khipu* nos sugiere una práctica alternativa de *live coding* tangible, utilizando nudos en lugar de un teclado, como también propone Paola Torres Núñez del Prado⁵⁶. El código se escribe, se modifica y se transforma en el trabajo de anudado, generando diferentes texturas sonoras y tensiones más orgánicas.

El algoritmo se anuda en directo, y la audiencia puede percibir los cambios y hacer asociaciones directas de lo que se proyecta y escucha.

Conclusiones

Lxs khipukamayuqs perduran en la actualidad como artistas de los medios electrónicos y el sonido, transitando entre el arte, la ciencia y la tecnología.

En este artículo, se han presentado algunos de los resultados que se han obtenido hasta el momento de una investigación teórica y práctica que continúa en desarrollo. El *khipu* andino es un antiguo dispositivo tecnológico que sigue siendo fuente de inspiración para muchas obras artísticas relacionadas con el sonido en la actualidad. Su herencia cultural teje un puente entre el arte, la ciencia y el sonido, con posibilidades que aún se continúan explorando y que cada vez más reivindican su valor práctico frente a las lógicas coloniales impuestas.

Se ha presentado una revisión introductoria de referentes convertidxs en khipukamayuqs contemporáneos que, con inquietudes similares e inspiradxs en el *khipu*, han incorporado diferentes ideas en expresiones creativas relacionadas con el sonido y el arte electrónico, encontrando interfaces tecnológicas que codifican en nudos composiciones sonoras y sugiendo nuevas ideas que se anudan desde la tradición ancestral en el presente.

Por otra parte, se ha introducido el *Electronic_Khipu* como controlador MIDI en una nueva interfaz para la producción de sonido experimental. También sus performances, que buscan destacar la importancia de la memoria cultural y la reparación histórica en este campo. Y, por último, se ha contemplado la práctica del *live coding* tangible usando el *khipu* como computador, situado desde una perspectiva descolonial.

Este proyecto continúa con una línea de investigación intervinida por la estética descolonial en la tecnología y el tratamiento del patrimonio cultural en las expresiones creativas y artísticas contemporáneas relacionadas con el sonido, el arte electrónico y los nuevos medios, así como la exposición de referencias actuales que utilizan tecnologías antiguas en prácticas creativas que van más allá de la arqueología de los medios tal y como se reconoce desde el paradigma occidental.

Referencias

- “Paola Torres Nuñez del Prado gives a voice to the Quipus on AI album”, *The Wire*, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3fIShDf> (Fecha de consulta: 30 de octubre de 2021)
- Alice Creischer *et al.*, *El Principio Potosí: ¿Cómo podemos cantar el canto del señor en tierra ajena?*, Haus der Kulturen der Welt, Berlin, 2010
- Ars Electronica, “Interactive Art + 2020”, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3fisbYZ> (Fecha de consulta: 19 de enero de 2021)
- , “Knotting the Memory // Encoding the khipu”, 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3vk2EnM> (Fecha de consulta: 5 de febrero de 2021)
- Carlos Cantero, “Cosmovisión andina: simbolismo y semiótica”, 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3oK4SKI> (Fecha de consulta: 23 de noviembre de 2020)
- Charles Roberts y Graham Wakefield, “Tensions & Techniques in Live Coding Performance”, en Roger Dean y Alex McLean (eds.), *The Oxford Handbook of Algorithmic Music*, Oxford University Press, Nueva York, 2018, pp. 293-318
- Constanza Piña, “El khipu: computador textil”, 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3hXa7W9> (Fecha de consulta: 3 de mayo de 2021)
- , “El khipu: computador textil”, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3oPkM6I> (Fecha de consulta: 3 de noviembre de 2020)
- , “khipu”, autopublicación, 2017. Disponible en: <https://bit.ly/3bRGzVO> (Fecha de consulta: 3 de noviembre de 2020)
- Enrique Dussel, “SIETE HIPÓTESIS PARA UNA ESTÉTICA DE LA LIBERACIÓN”, *Revista PRAXIS*, 77, 2018
- Enrique Tomás, “A Playful Approach to Teaching NIME: Pedagogical Methods from a Practice-Based Perspective”, comunicación presentada en la *Conferencia Internacional de Nuevas Interfaces para la Expresión Musical NIME*, Birmingham, 21 - 25 de julio de 2020
- Felipe Guaman Poma de Ayala, *Nueva coronica y buen gobierno*, Fondo de Cultura Económica, Ciudad de México, 1993
- Gary Urton, *Quipu, contar anudando en el imperio Inka (Quipu: Knotting Account in the Inka Empire)*, Museo Chileno de Arte Precolombino & Harvard University, Santiago de Chile, 2003
- , *Signos del khipu Inka: código binario*, Editorial CBC, Cuzco, 2005
- José Luis Jácome Guerrero, “La Densidad Andina, El Universo Khipunk”, *post(s)*, 6 (1), 2020
- Laddy Patricia Cadavid Hinojosa, “Electronic_khipu_”, autopublicado, 2019. Disponible en: <https://bit.ly/2T6b1F9> (Fecha de consulta: 25 de febrero de 2021)
- , “Knotting the Memory//Encoding the khipu_: Reuse of an ancient Andean device as a NIME”, comunicación presentada en la *Conferencia Internacional de Nuevas Interfaces para la Expresión Musical NIME*, Birmingham, 21 - 25 de julio de 2020
- Lorenzo Sandoval, “Shadow Writing (Algoritmo/Quipu)”, 2019. Disponible en: <https://bit.ly/3wodwkG> (Fecha de consulta: 3 de abril de 2021)
- Mali – Museo de arte de Lima, “khipus. Nuestra historia en nudos”, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3hOOXJv> (Fecha de consulta: 30 de octubre de 2021)
- Museo Chileno de Arte Precolombino, “Quipacamayoc, Lord of the Knots”, 2003. Disponible en: <https://bit.ly/3oLYRxd> (Fecha de consulta: 3 de mayo de 2021)
- Openlab EC, “Computación descolonial: ¿Es posible descolonizar el código?”, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/34eV1mF> (Fecha de consulta: 3 de noviembre de 2020)
- Oscar Santillán y Alessandra Troncone, *The Andean Information Age*, Bom Dia Books, Berlín, 2020
- Paola Torres Núñez del Prado, “6ºVideo portafolio - Paola Torres Núñez del Prado (English) Arte ciencia y tecnología – Perú”, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3uiPea6> (Fecha de consulta: 30 de octubre de 2021)
- , “Sonified textile performance”, autopublicado, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/34di80W> (Fecha de consulta: 30 de octubre de 2021)
- , “Quipocamayo”, 2020. Disponible en: <https://bit.ly/3ulIHvJ> (Fecha de consulta: 30 de octubre de 2021)
- Pedro Pablo Gómez y Walter Mignolo, *Estéticas descoloniales. Sentir, pensar, hacer en Abya Yala y la gran comarca*, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, 2012
- Silvia Rivera Cusicanqui, 2018 *Un mundo ch'ixi es posible: ensayos desde un presente en crisis*, Tinta Limón, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2018
- , *Principio Potosí reverso*, Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Madrid, 2010
- , *Sociología de la imagen Miradas ch'ixi desde la historia andina*, Tinta Limón, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 2015
- Smallforms, “Patricia Cadavid - Tawa”, 2021. Disponible en: <https://bit.ly/3fi96pV> (Fecha de consulta: 15 de febrero de 2021)
- Walter Mignolo, “Aiesthesis descolonial”, *Calle14: revista de investigación en el campo del arte*, nº. 4, 2010
- Zelma Wong Torres y Luisa Salcedo Guzmán, “QUIPU: NUDOS NUMÉRICOS Y PARLANTES”, *Quipukamayoc*, 12 (24), 2005