

## Arte Electrónico en México. Orígenes y perspectivas

Dr. Thompson López Reynaldo<sup>1</sup>, Guerrero García Karen Denisse<sup>2</sup>, Rangel Gutiérrez Omar Alejandro<sup>3</sup>, Ventura Rodríguez Rosa Carmina<sup>4</sup>  
Universidad de Guanajuato  
thompson@ugto.mx<sup>1</sup>  
kd.guerrerogarcia@ugto.mx<sup>2</sup>  
oa.rangelgutierrez@ugto.mx<sup>3</sup>  
rc.venturarodriguez@ugto.mx<sup>4</sup>

### Resumen

En el presente artículo se dará a conocer el concepto de arte electrónico, sus orígenes y perspectivas, a través de la investigación de los exponentes más destacados de esta esfera en la escena nacional, con el objetivo de expandir y divulgar los conocimientos recopilados y resaltar la importancia de la interrelación de la ciencia, la tecnología y otras disciplinas con el arte, pues ello le otorga su cualidad de transdisciplinariedad, imprescindible esta para su existencia y desarrollo.

**Palabras clave:** Arte electrónico, transdisciplinariedad, perspectivas, orígenes, ciencia, tecnología.

### Introducción

Desde las vanguardias del siglo pasado los artistas se han servido de todos los medios disponibles para generar nuevas formas, técnicas y procesos para crear arte, la segunda fase de la Revolución Industrial a finales del siglo XIX trajo consigo la posibilidad de experimentar con elementos y dispositivos tecnológicos<sup>1</sup>, como la fotografía, el cine y posteriormente la radio o la televisión, desde entonces y hasta la actualidad el progreso tecnológico ha permitido la concepción de obras innovadoras con un sincretismo complejo que va más allá de la contemplación, pasando a la interactividad donde el espectador es parte del evento artístico, este carácter interactivo junto con las nuevas formas de difusión son una consecuencia más de esta nueva tipología que avanza continuamente junto con la tecnología y va evolucionando para adaptarse a la era digital.

Fue así que se le denominó arte electrónico a “aquellas tipologías expresivas que empleaban la tecnología electrónica no solo como soporte para su materialización sino como elemento esencial para ampliar su relación con el espectador”<sup>2</sup>, aparte de la convivencia con ciencia y tecnología, “en las artes electrónicas existe un contexto más amplio que se refiere a obras que incluyen cualquier tipo de componentes electrónicos y no necesariamente están limitadas al tiempo y espacio”<sup>3</sup>.

### Interdisciplinariedad y Transdisciplinariedad

“La disciplina es una categoría organizacional en el seno del conocimiento científico [...] tiende naturalmente a la autonomía, por la delimitación de sus fronteras, la lengua que ella constituye, las técnicas que ella está conducida a elaborar o a utilizar, y eventualmente por las teorías que le son propias”<sup>4</sup>. Estos nuevos formatos artísticos se caracterizan por ser inter y transdisciplinarios ya que, al involucrarse con componentes tecnológicos de distintos tipos y diversas ramas del conocimiento, no solo las del propio ámbito artístico,

---

<sup>1</sup> Pindado, E. V. (2005). *Arte Electrónico, Tecnología para la interacción*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. pp.1

<sup>2</sup> Pindado, E. V. (2005). *Arte Electrónico, Tecnología para la interacción*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. pp.1

<sup>3</sup> Reyes, J. (2006). *Artelab: hacia la integración arte, ciencia y tecnología*. *El Artista*. pp.135.

<sup>4</sup> Morin, E. (2010). *Sobre la interdisciplinariedad*. *Publicaciones Icesi*. pp.9.

rompe los límites entre disciplinas científicas y transgrede sus fronteras, el objetivo de la interdisciplinariedad es trasladar métodos de una disciplina a otra<sup>5</sup> en un sentido de cooperación para lograr una meta en común, mientras que “la transdisciplinariedad comprende, como el prefijo ‘trans’ lo indica, lo que está, a la vez, entre las disciplinas, a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina”<sup>6</sup>, la transdisciplina cambia el enfoque del arte electrónico al involucrar y enlazar entre sí conocimientos de otras áreas como lo son la programación, la robótica, la biotecnología, la música, etc. dando como resultado nuevas visiones de la realidad. “La transdisciplina no elimina a las disciplinas sino aquella verdad que dice que el conocimiento disciplinario es totalizador, [...] intenta una comprensión del mundo bajo los imperativos de la unidad del conocimiento”<sup>7</sup>.

## Artes Electrónicas en México

### Orígenes

#### Concepto y características

El arte electrónico es una forma de arte que hace uso de la tecnología y/o medios electrónicos. Está relacionado con el arte de la información, el arte de los nuevos medios, el videoarte, el arte digital, el arte interactivo, el arte en Internet y la música electrónica<sup>8</sup>.

El arte electrónico se convirtió en un gran fenómeno debido a su interactividad con la audiencia, donde esta puede ser parte de la elaboración artística. La temporalidad es un elemento fundamental dentro del proceso artístico de estas obras<sup>9</sup>, así como su necesidad de un espacio de difusión. Por ello, a finales de los años noventa los museos y galerías comenzaron a incorporar cada vez más esta forma de arte en sus espectáculos, algunos incluso dedicándole exposiciones completas<sup>10</sup>.

En el arte electrónico se abordan temas científicos, ambientales, sociales, culturales, etcétera; es debido a esta naturaleza a menudo interdisciplinaria que los artistas colaboran con científicos e ingenieros y muchos otros especialistas en el desarrollo artístico de sus proyectos<sup>11</sup>, por este motivo podemos observar una hibridación muy amplia de medios, sobre todo en años recientes, dentro de sus obras, tales como: la inteligencia artificial, la robótica, la movilidad autónoma, la ingeniería genética y la biotecnología<sup>12</sup>.

#### Precursores del Arte Electrónico

Algunos de los principios que podemos ver dentro del arte electrónico tienen sus orígenes en distintas corrientes artísticas como el Arte Cinético, el Happening o el Videoarte. En el arte cinético se priorizaba la participación del espectador dentro de la obra y se comenzaban a presentar ciertas vías de acercamiento de la ciencia y el arte a través de la integración de obras lumínico-cinéticas, arte óptico, obras de desplazamiento, con movimiento propio y obras manipulables<sup>13</sup>. Mientras tanto los happenings estaban basados en la ejecución de instrucciones precisas. Su fusión entre la participación de la audiencia y el acontecimiento

---

<sup>5</sup> CEC-IAEN. (enero 20, 2016). *Transdisciplinariedad* [video]. YouTube.

<sup>6</sup> Villagómez Oriedo, C. P., y Saldaña Hernández, J. C. (2016). *La transdisciplina en el arte y el diseño* (1ª ed.), pp.95.

<sup>7</sup> Villagómez Oriedo, C. P., y Saldaña Hernández, J. C. (2016). *La transdisciplina en el arte y el diseño* (1ª ed.), pp.107.

<sup>8</sup> HISOUR ARTE CULTURA HISTORIA. (s.f.). *Arte electrónico*.

<sup>9</sup> Pindado, E. V. (2005). *Arte Electrónico, Tecnología para la interacción*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. pp.2.

<sup>10</sup> HISOUR ARTE CULTURA HISTORIA. (s.f.). *Arte electrónico*.

<sup>11</sup> Oviedo, C. P. (2018). *Producción de arte digital en México desde un entorno complejo*. Inventio. pp.58.

<sup>12</sup> ARS ELECTRICNA CENTER. (s.f.). Obtenido de Exhibitions.

<sup>13</sup> Yto Aranda, P. F. (s.f.). *El arte cinético latinoamericano*. pp.4.

anticipaba la interactividad que décadas después sería la base del arte electrónico.<sup>14</sup> Por su parte con la llegada del videoarte el equipo electrónico pasaría a convertirse en algo más que un simple apoyo, convirtiéndose así en la materia prima de numerosos artistas dentro de esta nueva forma de expresión.

### Antecedentes Históricos

Para mediados del siglo XX, el auge de los medios de comunicación de masas y la creciente revolución tecnológica dieron lugar a avances tecnológicos relacionados a la fotografía, electricidad y más adelante a la computación. Todos estos cambios hicieron posible la creación de objetos artísticos que utilizaban sensores, sistemas de grabación y reproducción de audio y vídeo.

Las obras pioneras del arte digital aparecen con la creación de los gráficos en la computadora. Para 1949 Max Bense, profesor de Filosofía y Teoría Científica, escribe junto a Abraham A. Moles un estudio llamado "La Estética de la Información", documento que más tarde sería considerado similar a un manifiesto del arte digital.<sup>15</sup> Dicho texto serviría para que en 1965 Georges Nees realizara junto con Friederich Nake y Michael Noll la primera exposición sobre gráficos generados por computadora "Computergrafik".<sup>16</sup> en la Siemens Company de Erlangen, Alemania. Con esta obra se demostraron las posibilidades estéticas de la tecnología, la cual hasta ese momento solo se utilizaba con fines científicos.

Posteriormente, a finales de la década de 1960, nuevas tecnologías como la grabadora de video se hicieron disponibles fuera de las transmisiones corporativas. La adopción de la imagen televisiva y su consiguiente manipulación provocó el nacimiento del videoarte, con la aparición de figuras como Bruce Nauman y el artista de origen coreano Nam June Paik.<sup>17</sup> El videoarte nace a mediados de los años 1960 con las obras que Nam June Paik realiza con el primer equipo portátil de video.<sup>18</sup>, mostrando por primera vez una imagen electrónica con fines expresivos.

Finalmente, este proceso culminaría con la interacción digital, donde las limitaciones de los distintos medios se verían superadas por la capacidad multimedia de la tecnología informática.<sup>19</sup> Durante los ochenta y noventa se daría la llamada "Revolución Digital" que supuso el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones cuando comenzó su difusión masiva. A partir de entonces, la computadora se convirtió en un medio más para estos artistas.

### Historia del Arte Electrónico en Latinoamérica

El arte en Latinoamérica ha sido escasamente investigado ya que carece de una historiografía y metodología que valore su participación dentro del desarrollo de las corrientes foráneas<sup>20</sup>, no obstante, estos países cuentan con artistas pioneros en esta disciplina desde hace más de cuatro décadas. Para 1970 los tres países latinoamericanos con mayor concentración de computadoras eran Brasil (setecientos cincuenta y cuatro), México (quinientos setenta y tres) y Argentina (cuatrocientos cuarenta y cinco), localizadas en universidades y centros de investigación.<sup>21</sup>

Una de las figuras que sentó las bases del arte electrónico en Latinoamérica es el artista brasileño Waldemar Cordeiro, fundador del movimiento concreto en la América Latina, padre del arte electrónico en Brasil e

---

<sup>14</sup> Pindado, E. V. (2005). *Arte Electrónico, Tecnología para la interacción*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. pp.4.

<sup>15</sup> Hernández, M. A. (2014). *TESIS: Arte Digital y su relación con la Escuela Nacional de Artes Plásticas*. Ciudad de México: UNAM. pp.13.

<sup>16</sup> Trilnick, C. (s.f.). IDIS. *George Nees*.

<sup>17</sup> Pindado, E. V. (2005). *Arte Electrónico, Tecnología para la interacción*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. pp.5.

<sup>18</sup> Trilnick, C. (s.f.). IDIS. *Video arte*.

<sup>19</sup> Pindado, E. V. (2005). *Arte Electrónico, Tecnología para la interacción*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. pp.6.

<sup>20</sup> Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas. pp.143.

<sup>21</sup> Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas. pp.144.

impulsor de este tipo de prácticas en la región. En 1968, Cordeiro se convierte en el primer artista brasileño en trabajar en el campo de la tecnología electrónica con la exhibición "BEABÁ" con la colaboración del físico e ingeniero Giorgio Muscati, profesor de Física en la Universidad de Sao Paulo, en la que utilizaban un ordenador IBM 360/443Karen. La obra consistía en un generador de palabras al azar y Derivadas de una imagen, donde imágenes figurativas eran escaneadas y sometidas a un proceso de derivación, resultando en una nueva imagen, manipulada cibernéticamente<sup>22</sup>. En 1971, Cordeiro organizó la exposición colectiva internacional "Arteônica", en donde defendía el uso de los medios electrónicos y las telecomunicaciones, tanto la exposición como el artículo reflexionaban en torno a la importancia de expandir el campo de la tecnología al mundo de la creación artística<sup>23</sup>. En el catálogo de Cordeiro y a través de imágenes como la fotografía de la chica vietnamita víctima de la guerra en 1971 se muestra la guerra como fenómeno social que genera destrucción y muerte; por lo que describe la necesidad de que el campo artístico se expanda a través de la tecnología con un campo democratizador y de cambio social y que a su vez cubra la demanda de la sociedad al solucionar los problemas comunicativos del arte mediante el uso de recursos electrónicos.<sup>24</sup>

Entre otros precursores emblemáticos del arte electrónico latinoamericano se encuentra el cinético brasileño Abraham Palatnik, que en 1949 empezó a usar tecnología en su obra, convirtiéndose en pionero del luminocinismo<sup>25</sup>; y la argentina Marta Minujín, artista plástica que en 1966 realiza "Simultaneidad en simultaneidad", un trabajo en circuito cerrado en colaboración con Allan Kaprow y Wolf Wostell, donde presentan una versión electrónica de un happening mediante el uso de un enlace satelital, siendo probablemente uno de los primeros envirements multimedia en un circuito cerrado.<sup>26</sup>

En Argentina, el arte digital estuvo impulsado por el crítico, curador y gestor cultural Jorge Glusberg. En 1968 fundó el CEAC, Centro de Estudios de Arte y Comunicación de Buenos Aires, conocido más tarde como Centro de Arte y Comunicación (CAyC)<sup>27</sup>, donde en 1971 fundaría el colectivo conocido como el Grupo de los Trece<sup>28</sup>. El objetivo de Glusberg era apoyar y desarrollar la experimentación y la investigación en las áreas del arte, la ciencia y la tecnología, buscaba apoyar a artistas emergentes, posicionar el "nuevo arte" argentino internacionalmente y colaborar con artistas internacionales en talleres de trabajo y exposiciones colectivas. En agosto de 1969 Glusberg realizó la primera exposición del CEAC titulada "Arte y cibernética". En esta muestra, que tuvo lugar en la galería Bonino de Buenos Aires, se reunieron obras de artistas norteamericanos, ingleses, japoneses y un grupo de creadores nacionales, quienes en colaboración con ingenieros y programadores realizaron dibujos con la primera máquina IBM, propiedad del Centro de Cálculo de la Escuela Técnica ORT de Buenos Aires. Este proyecto fue una de las primeras experiencias multidisciplinarias y colaborativas en Argentina.<sup>29</sup>

Mientras tanto, en México se comenzó a hablar de esta manifestación en la década de los setenta con el artista plástico Manuel Felguérez, quien es considerado el padre del arte digital en México al ser de los primeros en investigar las posibilidades de la computadora como generadora de obras, y desarrollar un software de programación que creaba diseños a partir de análisis matemáticos y patrones compositivos<sup>30</sup>. En 1975, se le otorgó la Beca Guggenheim, comisionada por la Universidad Nacional Autónoma de México

---

<sup>22</sup> Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas. pp.144.

<sup>23</sup> Trilnick, C. (s.f.). IDIS. *Waldemar Cordeiro*.

<sup>24</sup> Wikidat (s.f.). *Waldemar Cordeiro*.

<sup>25</sup> Yto Aranda, P. F. (s.f.). *El arte cinético latinoamericano*. pp.5.

<sup>26</sup> Mariategui, o.C. (2017). *Creadores y nuevas tecnologías. Una breve historia del arte electrónico en América Latina*. TELOS. pp.2.

<sup>27</sup> Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas. pp.145.

<sup>28</sup> Safons, H. (2012). *ArtNexus*. Obtenido de *Jorge Glusberg*.

<sup>29</sup> Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas. pp.145.

<sup>30</sup> Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas. pp.146.

(UNAM) para proseguir con su investigación en la Universidad de Harvard.<sup>31</sup> La investigación que allí realizó junto al ingeniero en sistemas Mayer Sasson le permitieron llevar a cabo una de las más interesantes experiencias de arte digital de los años setenta, como “El espacio múltiple” (1978), y “La máquina estética” (1983)<sup>32</sup> donde probó la simbiosis computadora–mente humana para producir diversas variantes de un boceto predeterminado por el artista. Ambas experiencias fueron editadas por la UNAM.

Otra obra representativa es la del chileno Juan Downey, artista multidisciplinario considerado el padre del videoarte en Latinoamérica.<sup>33</sup> Su producción artística se relaciona con la cibernética y el concepto de retroalimentación. Sus obras buscaban involucrar al espectador y exploraban la concepción del universo como un sistema de energías interconectadas. Downey esperaba unir a la gente mediante el uso de videos para sentar las bases de una “arquitectura invisible” que conectaría a las personas a través de los continentes y las historias.<sup>34</sup> Su obra “Video Trans Americas” (1976) es una de las primeras videoinstalaciones de la región, esta comprende imágenes de México, Guatemala, Perú, Bolivia, Chile y Estados Unidos donde Downey documentó las culturas nativas.<sup>35</sup>

### Arte Electrónico Latinoamericano

El arte electrónico en Latinoamérica presenta un amplio rango de posibilidades debido a las complejas realidades a las que se refiere. Por una parte, el término “arte electrónico” por sí mismo engloba un gran número de prácticas híbridas que abarcan desde el arte digital hasta el videoarte. Por otra parte, América Latina es una extensa gama de territorios diversos que responden cada uno a sus lógicas políticas, económicas, sociales o tecnológicas específicas.<sup>36</sup> Igualmente, esta corriente suele estar fuertemente influenciada por ideologías foráneas ya que una gran parte de sus artistas se forman y/o exponen en el extranjero.

A su vez, el arte latinoamericano presenta un gran desafío ya que el acceso a la tecnología puede no ser fácil en varias partes de la región, esto repercute en que no existan suficientes artistas digitales, ni suficientes espacios equipados para la creación y experimentación. Estos entornos poco favorables por lo general tienden a poner a prueba la creatividad humana, orillando a varios artistas a recurrir a tecnologías de segunda mano, buscar materiales de bajo costo y softwares de libre uso para desarrollar obras artísticas muy originales.<sup>37</sup> Son quizá estos retos los que vuelven tan ingeniosas a estas obras, permitiendo que aparezcan propuestas tan diversas e interesantes en el arte de América Latina.<sup>38</sup>

### Perspectivas

Hombre, arte y ciencia, relacionados desde los inicios de la humanidad, disciplinas diferentes que ejercitan la creatividad y enriquecen la esencia humana, nos dotan de conocimiento y de cultura. Han pasado miles de años para que se consoliden como pilares de la civilización, cada uno a su modo. Por un lado, lo racional, exacto, general y universal. por el otro la expresión sublimada de la técnica, experiencia y personalidad del artista. Existen diferencias tangibles entre ambos, sin embargo y aunque no pueda ser tan evidente, hay un gran número de analogías y semejanzas entre ellos. Ambos buscan interpretar el universo y expresarse a sí mismos, buscan generalidad y si es posible universalidad en sus expresiones. Buscan armonía y uniformidad

---

<sup>31</sup> Oviedo, C. P. (2018). *Producción de arte digital en México desde un entorno complejo*. Inventio. pp.58.

<sup>32</sup> Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas. pp.146.

<sup>33</sup> Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas. pp.146.

<sup>34</sup> Trilnick, C. (s.f.). IDIS. *Juan Downey*.

<sup>35</sup> MoMA. (s.f.). *Juan Downey*.

<sup>36</sup> Gómez, M. (2019). *interartive*. Obtenido de Art and New Media in Latin America.

<sup>37</sup> Oviedo, C. P. (2018). *Producción de arte digital en México desde un entorno complejo*. Inventio. pp.60.

<sup>38</sup> Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas. pp.144.

en la naturaleza. Los dos intentan modelar el universo a la medida de la mentalidad humana y su propia personalidad.<sup>39</sup> Si se cuestiona sobre su relación la respuesta de la mayoría será claramente la misma. Y esto se debe en gran medida a las limitadas intersecciones que han tenido a lo largo de la historia.

En la medida en que el conocimiento científico fue evolucionando, la tecnología lo hizo de modo exponencial. Es en este momento y apoyado en el surgimiento de los primeros computadores, donde surge la idea de experimentar a través del monitor de una computadora, un soporte poco convencional para esa época. A. Michael Noll es una prueba de ello, pues a pesar de las limitaciones de los ordenadores de los sesenta realizó los primeros ejercicios de arte digital, emulando el arte plástico producido en años recientes: *Computer Composition with Lines* (1964), *Computer-Generated Ballet* (1964) por mencionar algunas. Realizadas a partir de cálculos numéricos pasan a la historia no solo como pioneras en el ámbito del arte digital, sino como hitos para la animación digital y los gráficos por computadora.<sup>40</sup>

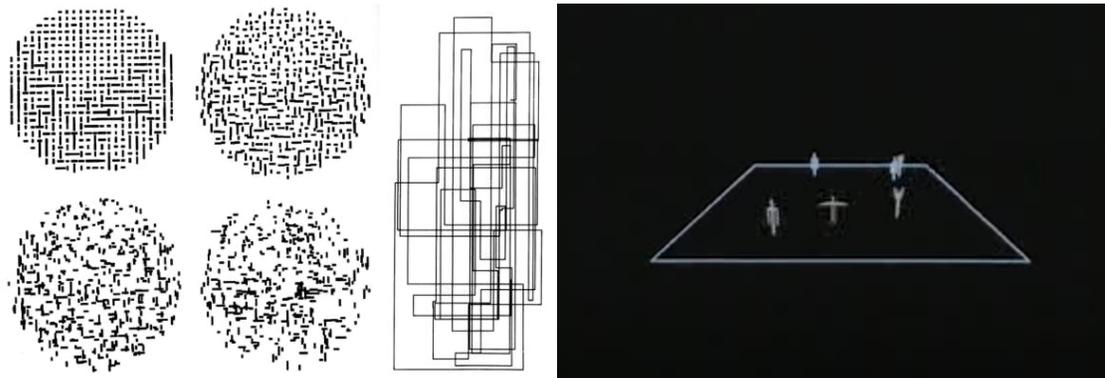


Figura 1.A. Michael Noll. *Computer Composition with Lines* (1964), *Computer-Generated Ballet* (1964).

En el ámbito nacional se ubica a Lorraine Pinto como precursora del arte experimental de nuevos medios gracias a su obra *La Quinta dimensión* (1968), expuesta en el Instituto Nacional de Bellas Artes, una pieza escultórica de acrílico, luz y sonido que marca un inicio en la producción de arte experimental y que inicia la intersección entre disciplinas que no se involucran normalmente. Escultura, electrónica y música son las disciplinas que trabajan en conjunto para crear algo totalmente nuevo, además de un cambio de actitud en el espectador, que se movía del asombro, a la curiosidad y finalmente a la especulación.<sup>41</sup> cuestionando el proceso de construcción y funcionamiento de la obra.

<sup>39</sup> Jasso K., Usabiaga D. (2010). *La estética de la ciencia*. pp. 210

<sup>40</sup> A. Michael Noll (s.f). Hmong

<sup>41</sup> Jasso K., Usabiaga D. (2010). *El acuerdo en torno al two bitser: Apuntes de un correlato filosófico frente al imperativo tecnológico*. pp. 154



Figura 2. Lorraine Pinto. *La Quinta Dimensión* (1968). Ubicada en el Museo de Arte de Moderno de la Ciudad de México. Es una pieza de acrílico, luz y sonido

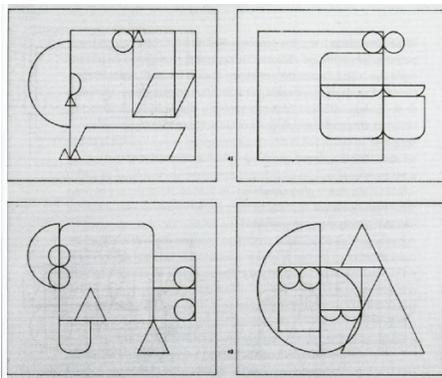


Figura 3. Manuel Felguérez. Primer grupo de 50 bocetos de *La Máquina Estética* (1973-1975).

### Denominador común: Programación de sistemas electrónicos con fines artísticos

Existe un denominador común acompañando los electrónicos de este tipo de obras y es: la programación, que con el tiempo se ha convertido en un elemento esencial especialmente en obras interactivas pues el uso de sistemas personalizados para el adecuado funcionamiento de las partes de un sistema electrónico requiere de un cerebro que determine las interacciones, capte las señales externas y pase de un momento de reposo al funcionamiento de circuitos, movimiento de piezas y finalmente a la retroalimentación al espectador. El concepto de interactividad se refiere a la retroalimentación activa entre el usuario y el sistema, que a su vez permite la comunicación eficiente y clara entre ambas partes. Si este proceso de comunicación es defectuoso, la señal de retorno no regresará y por lo tanto afectará el propósito de la obra.

Un claro ejemplo de la interactividad es la obra *Helicoidal v 3.0* (2020) del artista Iván Abreu. Esta consiste en un dispositivo que lee el entorno arquitectónico a través de un láser que escanea e interpreta el lugar convirtiéndolo a su vez en narrativa visual<sup>42</sup>. El dispositivo simula el funcionamiento de una máquina tocadiscos y es operada a través de un sistema interconectado entre *Processing*, entorno de desarrollo de código libre para artistas visuales basado en JavaScript, *TidalCycles*, un entorno de código en vivo diseñado para la improvisación y composición musical basado en Heskell<sup>43</sup>, y una computadora. Ambos entornos interconectados, recibiendo señales externas e interpretándolas para producir una improvisación sonora original que se modifica en el momento.

<sup>42</sup> Jasso K., Usabiaga D. (2010). *Plástico, luz y sonido, movimiento: Lorraine Pinto, precursora del arte interdisciplinario y de nuevos medios en México*. pp. 141

<sup>43</sup> Abreu I. (2019). *Helicoidal v 2.0 Sound improvisation with experimental interface*.



Figura 4. Iván Abreu. A la izquierda, prototipo de la obra Helicoidal v.2.0 (2019). A la derecha, performance de Helicoidal v3.0 (2020) donde puede observarse la integración y manipulación de código en vivo.

La creación de sistemas específicos que sean complemente funcionales para los requerimientos de la obra y del artista requieren de un trabajo transdisciplinar. El tener un conocimiento avanzado sobre este rubro facilitará el aterrizaje directo de las ideas del artista, pues, al no pasar por un intermediario, plasma su idea justo como la pensó. Sin embargo, el no conocer sobre ello no imposibilita que se construyan los sistemas adecuados, pues es en este momento en el que se recurre a la transdisciplinariedad. Existen obras de arte intervenidas por varios profesionales que se dedican cada uno a un rubro específico y es el artista el que funge como director, ya que se encarga de coordinar todo para el adecuado funcionamiento del trabajo conjunto final.

#### Arte, identidad e historia: Exaltación de la cultura náhuatl a través de mecatrónica

Una de las características que hacen único al arte es su capacidad para expresar cualquier mensaje, el artista tiene la libertad de condensar su pensamiento a través de distintas técnicas. Convencionalmente utilizar técnicas como la pintura (o la escultura) para retratar formalmente guerras y acontecimientos sociales de importancia fue lo más extendido. Esto para preservar su registro con el paso del tiempo y en gran medida porque era el soporte de representación más fiel a la realidad, hasta la llegada de la fotografía. En la tradición cristiana, por ejemplo, se utilizó la pintura como medio de difusión religiosa, para dar fe de acontecimientos y producir imágenes para su veneración, así como de personalidades del momento. Durante el colonialismo y el virreinato en México, la nación no tenía sentido de pertenencia no sabía cómo identificarse como mexicano, es gracias a esto, que antes de la segunda mitad del siglo XX surge el movimiento nacionalista que intenta integrar los elementos culturales más representativos. Estas imágenes refuerzan de algún modo la identidad de lo mexicano y dan pie a una vertiente artística histórica nacionalista. A partir de la época colonial y hasta la actualidad la marginación de las comunidades indígenas representa un problema en el país, pues esto dificulta su desarrollo e inclusión en la sociedad. Su limitado aporte a la esfera del arte en general es resultante de su papel marginado en la sociedad moderna.

En la búsqueda de la exaltación de los pueblos antiguos y en contexto de las artes electrónicas, el artista Fernando Palma Rodríguez busca dar mensajes sociales y exaltar las raíces de uno de los pueblos precursores de la cultura mexicana. El artista se da a la tarea de expresar la cosmovisión del pueblo nahua a través de piezas mecánicas rudimentarias, cartón y circuitos electrónicos expuestos. Las piezas se mueven sin ninguna finalidad, aunque en su conjunto generan cuestionamientos en torno a las crisis sociales y ambientales que afectan a las comunidades originarias<sup>44</sup>. Además de expresar estos fuertes mensajes, las piezas se contraponen a la mecatrónica convencional: prolija, totalmente específica y funcional, como una crítica a la perfección de las nuevas tecnologías. A través de su electrónica artesanal, Palma trabaja con los

<sup>44</sup> Wikipedia (2021). Tydal Cycles.

espíritus que habitan en los circuitos integrados;<sup>45</sup> cabezas de perro, dioses, insectos y cuerpos que adornados con simbología indígena se mueven y se funden en el ambiente peculiar característico de sus instalaciones.

El Coyote (2015) es una obra de cartón y piezas mecánicas que se mueve gracias su cuerpo híbrido robótico. Existe una doble analogía en el estilo de vida del animal y vida del migrante en Estados Unidos, ambos moviéndose constantemente de su medio salvaje al mundo urbano y viceversa. Este mensaje está impreso en los materiales de construcción de la pieza, donde el cartón se refiere a lo rudimentario y las piezas robóticas a la tecnología, espacio ambivalente con el que las comunidades indígenas han tenido muchos conflictos. *Quetzalcóatl* (2016) por su parte, es una pieza motorizada hecha mazorcas de maíz, cartón y hojas teñidas. Todo el maíz utilizado para hacer esta pieza (incluyendo las hojas) es producto de otro proyecto llamado "Adopta una milpa" a través del cual se sembró y cosechó el maíz con la finalidad de reactivar por medio de la milpa terrenos que se encontraban hasta ese día abandonados. De este modo y a través de toda su obra artística, Fernando Palma busca no solo desarrollar espacios e instalaciones con interés de dar difusión a una parte de la cultura mexicana, sino también enviar mensajes que hagan consciencia de problemas latentes en las minorías indígenas de México.<sup>46</sup>



Figura 5. Fernando Palma Rodríguez. *Quetzalcóatl* (2016). Representa a la serpiente emplumada. Los movimientos erráticos del cuerpo cercenado de la serpiente representan las enormes cantidades de energía derrochadas por la sociedad entrópica en la que vivimos.

### Música y fonética: Un acercamiento a la inmersión del espectador

Puede parecer bastante obvio, pero la obra de arte tradicional atrae al espectador a través de sus atributos físicos: color, composición y texturas. Hablemos de lo que pasa con las instalaciones de arte. Pues es a partir de la experimentación con distintas técnicas que el arte electrónico, por ejemplo, capta la atención de las personas con virtudes sensoriales que van más allá de lo visual. La música siempre ha sido un arte fundamental incluso en la cotidianidad del ser humano, pues está comprobado que nuestro cerebro reacciona siempre a los estímulos auditivos. Es por ello por lo que, utilizada con propósito en una instalación artística, puede desencadenar una experiencia inmersiva que envuelva y permita vivir la obra además de conocer su contexto. Las maneras de jugar con el sonido son inmensas, por enunciar algunas la utilización de instrumentos musicales, creación de sonidos por medio de sintetizadores o la utilización de sonidos rítmicos producidos por objetos no musicales. Pareciera que la inclusión de estos elementos es aleatoria y en algunas ocasiones intrascendente, empero, está cuidadosamente pensada, colocada y enlazada con los demás elementos de las obras que recurren a este recurso. Atacar sensorialmente la presencia del

<sup>45</sup> Wikipedia (2022). *Fernando Palma Rodríguez*.

<sup>46</sup> Guerrero M. (2018), *Fernando Palma Rodríguez: In Ixtli in Yollotl*.

espectador incrementa las posibilidades de que el arte sea más fácilmente identificado y recordado.<sup>47</sup> La obra de *La quinta dimensión* de Lorraine Pinto trabaja bajo esta premisa.

Sucede pues, que algunos artistas como Iván Puig demuestra los distintos enfoques del uso del sonido a través de obras como *Constante* (2006) y *Mandalas para la vida moderna* (2006). Ambas emplean al sonido como protagonista y utilizan residuos industriales para la construcción de sus piezas, sin embargo, *Constante* consiste en una orquesta de instrumentos-máquinas que construye una composición sonora regulada por un control general e intervención digital y *Mandalas* juega con botellas llenas de agua que son golpeadas por un mecanismo electromecánico que produce distintos sonidos y luz. Por el lado sintético experimental se encuentra la obra *Recurrent Morphing Radio* (2020) creada por Leslie García y su colectivo Interspecifics, consiste en una obra exploratoria de inteligencia artificial que genera una secuencia sonora que es transmitida siempre en su página web. El sistema extrae y reestructura los géneros musicales más consumidos en las plataformas digitales y genera a partir de ellos nuevos sonidos. La obra funciona como una metáfora viva de un proceso cultural intervenido por un mercado capitalista con efectos homogeneizadores en la estética de la música<sup>48</sup>. No obstante, la música no es el único enfoque al que el audio concierne, pues existen proyectos experimentales como la pieza *Órgano* (2012) de Tania Candiani que hace una traslación e interpretación entre conceptos no relacionables en circunstancias comunes (programación - notación musical - lenguaje oral y escrito). La pieza busca musicalizar la esencia de la fonación humana a través de una instalación que fusiona distintas disciplinas en un mismo lugar.



Figura 6. Tania Candiani. *Órgano* (2012). Es una pieza que conjunta programación, diseño industrial, música, ciencia y tecnología para emular el proceso de aprendizaje del lenguaje humano. Es un ejercicio de écfrasis: se compone de dos teclados, uno para escribir un mensaje y el otro para asignar un sonido a lo que se escribe. Todo está siendo al mismo tiempo computado y procesado para recuperar la esencia principal de la comunicación humana que es la fonación.

### Introducción de sistemas vivos: Bioarte, alcances y aplicaciones

Una de las interacciones más impresionantes entre arte y ciencia pertenece sin duda a la introducción de sistemas vivos como bacterias, plantas, animales o células in vitro a las obras de arte. El inicio del bioarte marca un antes y un después y amplía los horizontes de la transdisciplinariedad a niveles que no se creían posibles, pues además de trabajar con los elementos ya bien conocidos del arte electrónico, incursionan los seres vivos como materia prima en el quehacer artístico contemporáneo. Esto conlleva conocer su comportamiento, cuidados y ciclo de vida, además de conocimientos sobre botánica, medicina, ingeniería genética, biología y microbiología por mencionar algunas. Esta fusión es el istmo más claro entre dos disciplinas que no se juntaban en ninguna circunstancia y representa un logro para el conocimiento científico

<sup>47</sup> Museo Amparo (s.f). *Fernando Palma Rodríguez*.

<sup>48</sup> Bishop C. (2010). *Installation Art: A Critical History*. pp. 14

y la expresión artística. La instalación “*Génesis*” (1999) de Eduardo Kac representa los esfuerzos por conjuntar conceptos como la interactividad, microbiología, programación y musicalización en un solo lugar.<sup>49</sup>

A pesar de lo fascinante que todo esto pueda parecer, existe un dilema ético sobre si es correcto utilizar organismos vivos como materia prima y con un sentido artístico. Tal es el caso de “*Alba*” (2000) un conejo al que se le incrusta una proteína bioluminiscente de una medusa para que le permita brillar en la oscuridad. Algunos otros casos polémicos utilizan células cultivadas in vitro para la creación de la obra y expresión de mensajes políticos. *Victimless Leather* (2004) por Oron Catts & Ionat Zurr representan una crítica al sistema capitalista y a la sobreproducción de artículos hechos de pieles animales. La obra utiliza una combinación de células humanas y de ratón con forma de chaqueta. Estas son alimentadas a través de un complejo sistema de tubos y al permanecer vivas, están en constante crecimiento.<sup>50</sup> *Inmortality* (2010) de Joaquín Fargas consta de un cultivo semi-vivo de células cardíacas que se encuentran asistidas a través de un sistema que reacciona ante la presencia de una persona y desencadena respuestas en las células permitiendo la interacción entre ellas y el espectador.<sup>51</sup> Debido a las controversias que esto puede generar, es que se intenta reducir el uso de organismos complejos y se opta por la utilización de microorganismos simples como bacterias, algas y algunas plantas.

En el contexto nacional el colectivo Electrobiota (formado por Guadalupe Chávez y Daniela Munguía) retoma algunos de los conceptos de bioarte y da un paso adelante en la aproximación y generación de redes para la comunicación interespecies. Su búsqueda se centra en la creación de prácticas y tecnologías para el empoderamiento de sensibilidades no humanas y relaciones simbólicas-afectivas con especies compañeras<sup>52</sup>. Su proyecto *Rizosfera FM* (2016) parte del cuestionamiento sobre lo que sienten los árboles en territorios urbanos donde se encuentran incomunicados entre sí. El proyecto consta de la recopilación de actividad eléctrica de plantas a través de biosensores y biotransmisores que decodifican las señales en sonido. Este es a su vez es transmitido en una señal de radio que puede escuchar el espectador. Continuando en esta línea, el artista Ariel Guzik en su obra *Concierto para plantas* (2004) crea una instalación sonora que tiene como meta transmitir el sonido que emite un cactus a través de la música producida por un Laúd Plasmath. Se establece así también una comunicación, se captan sus vibraciones por medio de electrodos y se envían mediante una conexión al instrumento de cuerdas. En la instalación no solo el humano es espectador, sino que el artista coloca varias macetas con plantas alrededor para que gocen simbólicamente del concierto y la comunicación.<sup>53</sup>

La experimentación y los enfoques lúdicos-conceptuales están presentes en este tipo de obras, en las que el espectador tiene una participación siempre activa. Arcángel Constantini es un artista que experimenta en *Magnetoplankton* (2012) con la dualidad entre lo natural y lo artificial con un mismo organismo representado por sí mismo y a través de pequeños robots que actúan a su semejanza. Su experimentación trasciende las barras de lo meramente estético y convierte su pasión por los robots en un proyecto con un mensaje social contundente: El uso desmedido de los recursos y sus repercusiones medio ambientales. Para esto, es que crea con una doble intención, artística pero también utilitaria su proyecto *Nanodrizas* (2009) que consiste en una propuesta para dar solución a los problemas medioambientales locales a través de dispositivos que apoyan en la recopilación de datos sobre las condiciones del lugar. Son pequeños platillos que controlan los agentes contaminantes, generan sonidos, envían datos a sistemas de interpretación y liberan remedios bacterianos. *Nanodrizas* no solo cumple el papel de informar, sino que además intenta tener una acción terapéutica activa en el medio ambiente,<sup>54</sup> más que solo emitir datos, genera una consciencia sobre el papel del ser humano y el daño que genera a su entorno. El humano en su afán por complacer sus necesidades olvida lo más importante: su origen y el medio que le ha permitido su desarrollo y subsistencia: la naturaleza.

---

<sup>49</sup> Langhi A., Molinari P. (s.f). *Arte vivo*. pp.1-7

<sup>50</sup> The tissue culture & art Project (s.f), *Victimless Leather*.

<sup>51</sup> Fargas J. (s.f). *Inmortality*.

<sup>52</sup> Colectivo Electrobiota (2016). *Rizosfera FM*.

<sup>53</sup> Interspecifics (s.f). *Recurring Morphing Radio*.

<sup>54</sup> Alemán T. (s.f) *Ariel Guzik y los sonidos de la naturaleza*.



Figura 7. Arcángel Constantini. Magnetoplankton (2012) y Nanodrizas (2006). Obras que experimentan con organismos vivos o intervienen en la restauración de un ecosistema. Ambas reflejan un profundo trabajo de investigación científica y de la naturaleza a través del uso de tecnología.

## Discusión

### Perspectivas futuras: Posibilidades en la producción artística de las artes electrónicas

El arte y su relación con el cosmos parece un concepto futurista e incompatible con las ideas clásicas del arte, sin embargo, gracias a un equipo de artistas mexicanos existe el proyecto: “*Ulises I*” (2011) dirigido por el artista transdisciplinario Juan José Díaz Infante Casasús, cuyo proyecto vio la luz fuera de la atmósfera terrestre. “*Ulises I*” consiste en un pequeño satélite propulsado fuera de la atmósfera construido con fines exclusivamente artísticos. Está diseñado como una pieza de arte sonoro (ópera contemporánea) y se mantiene en la órbita polar alrededor de la Tierra mientras transmite once piezas musicales a 300 km de altura<sup>55</sup>.

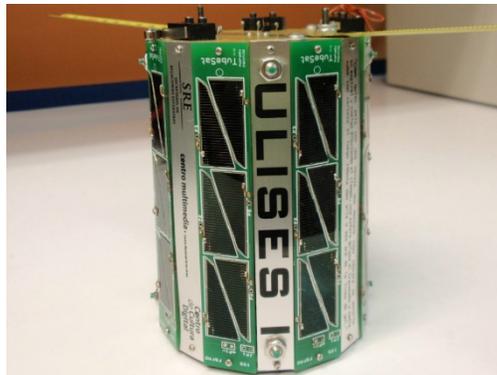


Figura 8. Juan José Díaz Infante Casasús. *Ulises I* (2011). Es un proyecto de ciencia y arte desarrollado por el Colectivo Espacial Mexicano. Tiene como misión entender los puentes entre espacio y arte. Lleva mensajes programados en clave morse y algunos poemas que se reproducen durante diez minutos al día en una estación de radio.

Esta es la prueba clara de que el arte no se restringe al uso de técnicas convencionales para la producción de sus ideales. El mundo y la acelerada evolución de tecnologías y nuevas ideas incentivan la curiosidad de los artistas por crear en soportes experimentales y diversificar las perspectivas de lo que conocíamos como arte hasta hoy día. El uso de nuevos medios y elementos poco convencionales dotan a las obras de una originalidad y peculiaridad especial. El arte electrónico en México forma parte de la herencia cultural y pensamiento colectivo artístico de una sociedad capaz de dialogar con otros los grandes artistas del mundo.

<sup>55</sup> Laboratorio de Interfaces Electrónicas: Centro Multimedia – Centro Nacional de las Artes (2013). *Nanodrizas*

El análisis de estas obras y la documentación de sus perspectivas abre la posibilidad del quehacer artístico en el país y permite conocer sus antecedentes, orígenes y perspectiva futuras. La producción de arte en México demuestra que no importa tanto la procedencia de los materiales o las limitaciones técnicas sino de la creatividad del artista. Piezas antiguas o recicladas de componentes electrónicos en desuso en la obra de artistas como: Arcángel Constantini, Iván Puig o Fernando Palma demuestran lo mucho que puede hacerse con pocos avances tecnológicos, pero con mucha creatividad.

La producción de arte electrónico en México se dirige sin duda hacia donde apunten las nuevas tecnologías. Un concepto reciente y poco explorado es la realidad virtual y el metaverso, que están creando espacios para la congregación de personas en puntos geográficos existentes, pero en una dimensión virtual. Malitzin Cortés ha experimentado en este campo con obras como “*HYPER\_D: Hypersueño*” (2019) y “*Layering Corpus*” (2020). La primera explora el concepto de los *hyperobjetos* como conceptos ampliamente estudiados, pero no tangibles en una realidad inmediata. La obra explora la contaminación y cambio climático en una confinación virtual de un mundo distópico, generando un mensaje de conciencia en el espectador.<sup>56</sup> La segunda por su parte es una pieza de sonido multicanal que reacciona a la presencia del cuerpo digital produciendo una pieza sonora dentro de una arquitectura especulativa virtual.<sup>57</sup>

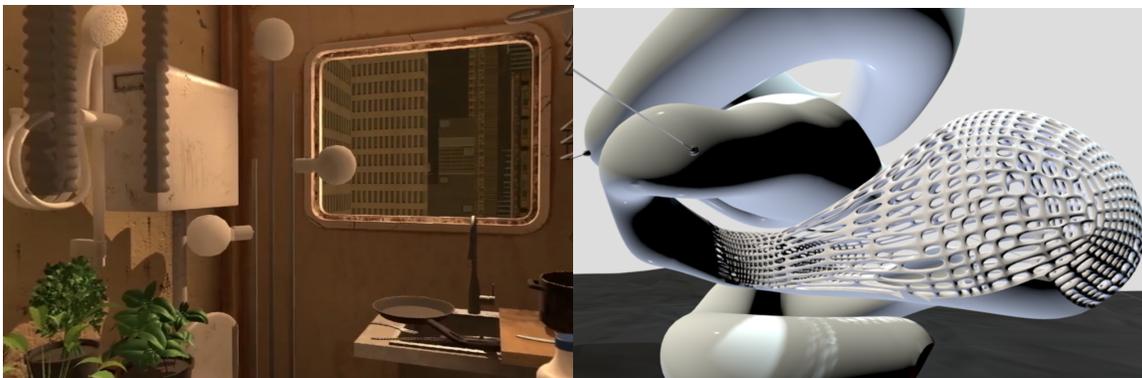


Figura 9. Malitzin Cortés. *Hyper D: Hypersueño* (2019) y *Layering Corpus* (2020) son dos obras que exploran las vastas posibilidades que ofrece un entorno virtual semi-real. Utilizan una inmersión visual completa y se apoyan de audio envolvente.

Dentro de este marco cabe la posibilidad de la crear instalaciones de arte no tangibles en el mundo virtual, y es esto lo que puede romper el límite del que la realidad priva al artista, pues en un ambiente completamente controlado por el hombre, las posibilidades son infinitas y las limitaciones nulas. Pensemos en un videojuego de realidad aumentada: un mundo que ya puede ser explorado por humanos y que, adicionalmente con la tecnología necesaria incorpora sensaciones reales a través de sensores diseñados para enviar y recibir señales al sistema nervioso. La obra VR de Malitzin Cortés es meramente contemplativa e inmersiva. Tal vez pueda pensarse la manera de crear instalaciones de arte electrónico en el que las repercusiones virtuales tengan una retroalimentación en el mundo real y viceversa. Aumentar la interactividad y explorar al máximo este nuevo lienzo requiere mucha creatividad y ganas por expresarse en un soporte tan poco extendido hasta el momento.

## Conclusión

Las obras de arte y artistas mencionados en este artículo poseen un valor social sin precedentes, pues utilizar los limitados recursos que se disponen en el momento para crear obras que reflejen una realidad sensible, es una expresión notable de la creatividad y compromiso del artista ante la sociedad y los nuevos retos del

<sup>56</sup> Centro de Cultura Digital (2019). CCD - Malitzin Cortés - *HYPER\_D: Hypersueño*.

<sup>57</sup> Secretaría de Cultura (s.f). *Cultura digital: Layering Corpus*.

mundo. La inminente llegada de la digitalización y su incrustación a los conceptos del arte electrónico no hace más que sumar y diversificar la propuesta artística nacional. Existe un tema polémico en la conceptualización de las categorías de arte que involucra ciencia y tecnología para su desarrollo, por lo que se optó por utilizar los términos “arte electrónico” y “arte de nuevos medios” pues engloba de una manera general todas las subcategorías que pueden resultar de tantas intersecciones, dando importancia al proceso de manufactura, concepto y mensaje de la obra antes que concentrarse en determinar en qué parte del espectro se ubica.

Tomando en consideración lo difícil que puede ser financiar este tipo de proyectos en México, su desarrollo representa un gran logro ya que se requiere de economizar gastos, reciclar materiales y crear sistemas propios debido a la poca accesibilidad de la tecnología necesaria. Empero, no es el único reto al que el arte electrónico se enfrenta. Desafortunadamente el poco interés de la población por instruirse en la cultura y el arte hace más complicada la labor de la difusión de las ramas tan poco conocidas y estudiadas. Acceder a toda la información en un solo lugar es complicado, por lo que darse a la tarea de dejar un registro escrito sobre la historia y evolución del arte electrónico en el país nos parece fascinante y retador. Esperamos que la recopilación del trabajo de los artistas mexicanos tratados en este artículo contribuya a la difusión de su trabajo y al conocimiento de una rama tan vasta como el arte electrónico, su valor estético y relevancia en la esfera del arte contemporáneo en el país.

## Bibliografía

1. Vega Pindado, E. (septiembre 2005). Arte electrónico. Tecnología para la interacción. *Manager business magazine*, (n°4), pp.1. <http://www.eugeniovega.es/written/electronico.pdf>
2. Vega Pindado, E. (septiembre 2005). Arte electrónico. Tecnología para la interacción. *Manager business magazine*, (n°4), pp.1. <http://www.eugeniovega.es/written/electronico.pdf>
3. Reyes, J. (2006). Artelab: hacia la integración arte, ciencia y tecnología. *El Artista*, (n°3), pp.135. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2784847.pdf>
4. Morin, E. (2010). Sobre la interdisciplinariedad. *Publicaciones Icesi*. pp.9. [https://aplicaciones.icesi.edu.co/revistas/index.php/publicaciones\\_icesi/article/download/643/643](https://aplicaciones.icesi.edu.co/revistas/index.php/publicaciones_icesi/article/download/643/643)
5. CEC-IAEN. (enero 20, 2016). *Transdisciplinariedad* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=iRE0zw9yfEM&>
6. Villagómez Oriedo, C. P., y Saldaña Hernández, J. C. (2016). VII La transdisciplina en la investigación del diseño. En M. A. Rubio Toledo (Eds.). *La transdisciplina en el arte y el diseño* (1ª ed., pp.95). [https://issuu.com/ricolopezleon/docs/transdisciplina\\_y\\_dise\\_o](https://issuu.com/ricolopezleon/docs/transdisciplina_y_dise_o)
7. Villagómez Oriedo, C. P., y Saldaña Hernández, J. C. (2016). VII La transdisciplina en la investigación del diseño. En M. A. Rubio Toledo (Eds.). *La transdisciplina en el arte y el diseño* (1ª ed., pp.107). [https://issuu.com/ricolopezleon/docs/transdisciplina\\_y\\_dise\\_o](https://issuu.com/ricolopezleon/docs/transdisciplina_y_dise_o)
8. HISOUR ARTE CULTURA HISTORIA. (s.f.). Obtenido de *Arte electrónico*: <https://www.hisour.com/es/electronic-art-21074/>
9. Pindado, E. V. (2005). *Arte Electrónico, Tecnología para la interacción*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid (pp.2).
10. HISOUR ARTE CULTURA HISTORIA. (s.f.). Obtenido de *Arte electrónico*: <https://www.hisour.com/es/electronic-art-21074/>
11. Oviedo, C. P. (2018). *Producción de arte digital en México desde un entorno complejo*. Invento (pp.58).
12. ARS ELECTRONICA CENTER. (s.f.). Obtenido de Exhibitions: <https://ars.electronica.art/center/en/exhibitions/>
13. Yto Aranda, P. F. (s.f.). *El arte cinético latinoamericano* (pp.4).
14. Pindado, E. V. (2005). *Arte Electrónico, Tecnología para la interacción*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid (pp.4).
15. Hernández, M. A. (2014). *TESIS: Arte Digital y su relación con la Escuela Nacional de Artes Plásticas*. Ciudad de México: UNAM (pp.13).
16. Trilnick, C. (s.f.). IDIS. Obtenido de *George Nees*: <https://proyectoidis.org/george-nees/>
17. Pindado, E. V. (2005). *Arte Electrónico, Tecnología para la interacción*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid (pp.5).
18. Trilnick, C. (s.f.). IDIS. Obtenido de *Video arte*: <http://proyectoidis.org/video-arte/>

19. Pindado, E. V. (2005). *Arte Electrónico, Tecnología para la interacción*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid (pp.6).
20. Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas (pp.143).
21. Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas (pp.144).
22. Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas (pp.144).
23. Trilnick, C. (s.f.). IDIS. Obtenido de *Waldemar Cordeiro*: <https://proyectoidis.org/waldemar-cordeiro/>
24. Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas (pp.145).
25. Wikidat (s.f). *Waldemar Cordeiro*. <https://es.wikidat.com/info/waldemar-cordeiro>
26. Mariategui, o.C. (2017). *Creadores y nuevas tecnologías. Una breve historia del arte electrónico en América Latina*. TELOS. pp.2.
27. Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas (pp.144).
28. Safons, H. (2012). ArtNexus. Obtenido de *Jorge Glusberg*: <https://www.artnexus.com/es/magazines/article-magazine-artnexus/5d64034090cc21cf7c0a3421/85/jorge-glusberg>
29. Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas (pp.145).
30. Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas (pp.146).
31. Oviedo, C. P. (2018). *Producción de arte digital en México desde un entorno complejo*. Invento (pp.58).
32. Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas (pp.146).
33. Yto Aranda, P. F. (s.f.). *El arte cinético latinoamericano* (pp.5).
34. Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas (pp.146).
35. Trilnick, C. (s.f.). IDIS. Obtenido de *Juan Downey*: <https://proyectoidis.org/juan-downey/>
36. MoMA. (s.f.). Obtenido de *Juan Downey*: <https://www.moma.org/collection/works/167193>
37. Gómez, M. (2019). interartive. Obtenido de *Art and New Media in Latin America* : <https://mediaartlatinamerica.interartive.org/2016/12/art-new-media-latin-america>
38. Oviedo, C. P. (2018). *Producción de arte digital en México desde un entorno complejo*. Invento (pp.60).
39. Vives, C. F. (2018). *Arte digital latinoamericano, una historia por contar*. Revista Casa de las Américas (pp.144).
40. Jasso K., Usabiaga D. (2010). La estética de la ciencia (Arturo Rosenblueth), *Ready Media: Hacia a una arqueología de los medios y la invención en México* (pp.210), *Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura*
41. A. Michael Noll (s.f). HMong [https://hmong.es/wiki/Michael\\_Noll](https://hmong.es/wiki/Michael_Noll)
42. Jasso K., Usabiaga D. (2010). El acuerdo en torno al two bitser: Apuntes de un correlato filosófico frente al imperativo tecnológico (Karla Villegas), *Ready Media: Hacia a una arqueología de los medios y la invención en México* (pp.154). *Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura*
43. Jasso K., Usabiaga D. (2010). Plástico, luz, sonido, movimiento: Lorraine Pinto, precursora del arte interdisciplinario y de nuevos medios en México (Daniel Usabiaga), *Ready Media: Hacia a una arqueología de los medios y la invención en México* (pp.141). *Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura*
44. Abreu I. (2019). *Helicoidal v 2.0 Sound improvisation with experimental interface*. <https://www.ivanabreu.net/?search=helicoidal#helicoidallaa>
45. Wikipedia (10 de octubre de 2021). *Tydal Cycles*. Recuperado el 14 de julio de 2022 de <https://es.wikipedia.org/wiki/TidalCycles>
46. Wikipedia (21 de junio de 2022). *Fernando Palma Rodríguez*. Recuperado el 15 de julio de 2022 de [https://es.wikipedia.org/wiki/Fernando\\_Palma\\_Rodr%C3%ADguez](https://es.wikipedia.org/wiki/Fernando_Palma_Rodr%C3%ADguez)
47. Guerrero M. (2018), *Fernando Palma Rodríguez: In Ixltli in Yollotl*. Revista código. <https://revistacodigo.com/entrevista-con-fernando-palma-2/>

48. Museo Amparo (s.f). *Fernando Palma Rodríguez*.  
<https://museoamparo.com/artistas/perfil/384/fernando-palma-rodriguez>
49. Bishop C. (2010). *Installation Art. A Critical Hystory* (pp.14). Tate Publishing.
50. Langhi A., Molinari P. *Arte vivo*.  
[http://www.kaleidoscopio.com.ar/fs\\_files/user\\_img/esteticas\\_contemporaneas/Arte%20vivo\\_Adriana%20Langhi\\_Paula%20Molinari.pdf](http://www.kaleidoscopio.com.ar/fs_files/user_img/esteticas_contemporaneas/Arte%20vivo_Adriana%20Langhi_Paula%20Molinari.pdf)
51. The tissue culture & art Project (s.f), *Victimless Leather*. <https://tcaproject.net/portfolio/victimless-leather/>
52. Fargas J. (s.f). *Inmortality*. <https://www.joaquinfargas.com/en/wp-content/uploads/2016/02/Immortality.pdf>
53. Interspecifics (s.f). *Recurring Morphing Radio*. <https://int-lab.cc/rmr/>
54. Colectivo Electrobiota (2016). *Rizosfera FM*.  
<https://colectivoelectrobiota.wordpress.com/proyectos/rizosfera-fm/>
55. Alemán T. (s.f). *Ariel Guzik y los sonidos de la naturaleza*. México Desconocido.  
<https://www.mexicodesconocido.com.mx/sonidos-naturaleza.html>
56. Laboratorio de Interfaces Electrónicas: Centro Multimedia – Centro Nacional de las Artes (17 de mayo de 2013). *Nanodrizas*.  
<https://laboratoriodeinterfaseselectronicas.wordpress.com/2013/05/17/nanodrizas/>
57. Centro de Cultura Digital (24 de septiembre de 2019), *CCD – Malitzin Cortés – HYPER\_D: Hypersueño*. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=nrg6J2aBkII>
58. Secretaría de Cultura (s.f), *Cultura digital: Layering Corpus*.  
<https://contigoenladistancia.cultura.gob.mx/detalle/layering-corpus>