

AICA. ARTE CONCEPTUAL PARA FRACTURAR LA HABITUACIÓN Y LA MONOTONÍA EN LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

AICA. CONCEPTUAL ART TO FRACTURE HABITUATION AND MONOTONY IN ARTIFICIAL INTELLIGENCE

MARIO ALBERTO BRACAMONTE OCAÑA
Universidad Autónoma del Estado de México, México
<http://orcid.org/0000-0003-1533-3038>
mariobracamonte33@gmail.com

Recepción: 13 de abril de 2023
Aprobación: 06 de julio de 2023

DOI: <https://doi.org/10.36677/eot.voi17.21163>

RESUMEN

El presente escrito tiene como objetivo estudiar el problema de la habituación y la monotonía de las obras de arte producidas con Inteligencia Artificial (AI Art). La hipótesis radica en que existe una limitación creativa y cognoscitiva inherente en el ser humano, de ahí que sea necesaria la autonomía respecto a un sistema artificial. La metodología para comprobar lo anterior parte de un diseño de investigación-creación aplicando variables de la estética evolutiva de Colin Martindale, así como el intento de separar la estética del arte a través de conceptos indeterminados según Joseph Kosuth y Robert Morgan. La obra resultante de esta investigación aporta una resignificación del AI Art, destacando que el concepto, como elemento lingüístico, es la parte fundamental de la ruptura estética.

Palabras clave: AI Art, VQGAN, CLIP, evolución estética, arte generativo

ABSTRACT

This research aims to study the problem of habituation and monotony of works of art produced with artificial intelligence (AI Art). The hypothesis is that there is a creative and cognitive limitation inherent in the human being, so the autonomy of an artificial system is necessary. The methodology to prove the precedent is a research design-creation, applying variables of Colin Martindale's evolutionary aesthetics and the attempt to separate aesthetics from art through indeterminate concepts according to Joseph Kosuth. The work resulting from this research that brings a resignification of AI Art highlighting that; the concept as a linguistic element is the fundamental part of the aesthetic breakpoint.

Keywords: AI Art, VQGAN, CLIP, aesthetic evolution, generative art

INTRODUCCIÓN

Recientemente, se ha popularizado la creación de arte digital mediante el uso de la Inteligencia Artificial (AI, por sus siglas en inglés) a través de páginas web como Midjourney, Dall. E 2, Craiyon, NightCafe, DeepAI, StableDifusión, VQGAN+CLIP, entre otras. Como ejemplo, se cita el caso de la obra *Théâtre D'opéra Spatial* del artista Jason Allen, la cual ganó el primer lugar en la competición de la Feria Estatal de Bellas Artes en Colorado, Estados Unidos (Gault, 2022). El artista produjo la obra usando la AI Midjourney que, básicamente, es una interfaz en una página web donde el usuario inserta palabras clave para que sean convertidas en imagen. Esto abre un debate sobre el uso de la AI para la creación artística, porque se descubren problemas referentes a la autenticidad, la originalidad, los derechos de autor, la intención o la emoción humana, así como el futuro de la expresión artística.

Para muchos artistas, la AI es una fantasía vuelta realidad, pues permite crear imágenes con el mínimo esfuerzo y con una propuesta estética que se ha definido como “nueva, atractiva y emocionante” (Noll, 1967). Para otros, es un peligro que necesita regularse, pues representa un problema sustancial: la sustitución y superación de la esencia y praxis humana en el arte.¹ “AI users think artists are gatekeeping art & failing to understand what artists are pointing out is that their work, style identity, emotion, etc. are trained/fed to a machine to replicate their work with o consent” (Bretson, 2022).

En la investigación, desarrollada para este artículo, se ha detectado otro problema; por más que se describa este arte como original² (OpenAI, 2023), se demuestra que esto no es factible, pues la construcción de una imagen parte de la base de datos que los seres humanos han fabricado en Internet al subir sus archivos de contenido diverso, por lo cual, las imágenes creadas por AI siguen dentro del arte simbólico,³ representativo e ilustrativo; es decir, están dentro del estancamiento artístico. Este problema parece expandirse, no sólo se presenta en la AI y, de la misma manera, el artista como ser humano, bajo su condicionamiento simbólico-cultural, está limitado, es decir, al parecer el artista también recurre a imaginarios colectivos ya establecidos para la creación artística.

La deconstrucción y resignificación conceptual de la imagen podría ser el espacio de ruptura para generar otro tipo de miradas en el arte contemporáneo. ¿Pero qué puede escapar al ojo si ya todo lo ha visto y lo ha representado? Romper con la imagen simbólica y tradicional del arte requiere de la experimentación con otras herramientas y narrativas

1 Consultar los siguientes *hashtags*: #noai #artstation #aitheft #HumanArtists #humanartbyhumans

2 Así se estipula en la página del creador de imágenes por AI: Dall. E 2, perteneciente a OpenAI.

3 En el estudio de los signos o semiótica, desarrollado por el filósofo estadounidense Charles Sanders Peirce, establece tres categorías para su análisis: la primeridad, la segundidad y la terceridad. En la terceridad, analiza una cualidad de la imagen que se nombra como simbólico. Y lo simbólico, se define como un signo que pertenece al contexto cultural y contiene convencionalismos icónicos para facilitar la comunicación. Es una “asociación de ideas generales de manera tal que su réplica evoca en la mente una imagen” (Peirce, 1986, p. 35).

que produzcan significantes diversos. Los dadaístas, Fluxus, el arte conceptual, las instalaciones, las ambientaciones, el arte objeto, el videoarte, etc., son manifestaciones artísticas que han explorado otras estéticas. Esto descubre la falacia sobre el uso de la AI, así que no podría considerarse como la búsqueda de estéticas únicas e irrepetibles cuando el ser humano ya ha explorado tales intenciones. El uso de la herramienta depende del pensamiento crítico del artista, por ello la investigación realizada se inserta en el campo de la producción artística digital, teniendo como objetivo general demostrar que el arte creado a través de AI puede ser una implosión del problema actual sobre el estancamiento creativo. Esto es lo que Martindale define como habituación y monotonía. Para lograrlo, se usaron como metodología algunos conceptos provenientes de la evolución estética y el arte conceptual, y se aplicaron como variables generales los siguientes conceptos: novedad, complejidad, sorpresa o imprevisibilidad (Martindale, 1986). El procedimiento fue el siguiente: se usaron las inteligencias artificiales VQGAN⁴ y CLIP⁵ como método. Estas son redes adversarias generativas (Goodfellow *et al.*, 2020) dentro de servidores de Google capaces de transformar texto en imagen. Se implantaron cuatro palabras clave en los parámetros de texto de la AI: *absence*, *presence*, *void* y *shadow*.

Los conceptos usados son una paradoja entre sí y cumplen con las variables de complejidad e imprevisibilidad que a la vez generan novedad en una obra de arte producida por AI. Con esto se comprobó que la AI carece, hasta el momento, de la capacidad para representar formalmente conceptos complejos. VQGAN y CLIP se caracterizan por crear imágenes muy estilizadas que siguen dentro de los convencionalismos, el simbolismo y la representación como imitación de la realidad, debido a que usan imágenes disponibles en repositorios como imagenet_16384.⁶ Para refutar lo anterior, se insertaron las variables *absence*, *presence*, *void*, *trace* y *shadow* en cuatro combinaciones diferentes, y se registró el proceso en video; así los resultados están compuestos por imágenes abstractas que nunca terminaron su proceso de representación, la AI no supo cómo simbolizar las paradojas que los conceptos significan en su conjunto. Las imágenes resultantes son perfectas, pues son descritas como formas en constante movimiento, sin llegar a la representación, pero no están dentro de los convencionalismos y requieren ser vistas desde otra perspectiva.

En la investigación se analizó y señaló un fenómeno de la estética computacional que se describe de la siguiente manera: la AI aprende y procesa convencionalismos estéticos

4 "VQGAN provides high-fidelity reconstructions at large factors, and thereby enables efficient high-resolution image synthesis with transformers" (Esser *et al.*, 2021, p. 12).

5 "CLIP jointly trains an image encoder and a text encoder to predict the correct pairings of a batch of (image, text) training examples. At test time the learned text encoder synthesizes a zero-shot linear classifier by embedding the names or descriptions of the target dataset's classes" (Radford *et al.*, 2021).

6 Consultar <https://colab.research.google.com/drive/1go6YwMF5MX6XM9tv-cnQISTU5oN9EeT> En esta página se pueden generar imágenes a partir de frases de texto con VQGAN y CLIP (método z+quantize con augmentations).

depositados por el ser humano en Internet a través de imágenes de toda índole. La mayoría de las imágenes producidas por la AI, que se definen como únicas, caen nuevamente en el simbolismo y la representación convencional, por lo tanto, la habituación persiste. Por ello es necesario implantar en la AI la noción de ruptura con la estética convencional, esto con la intención de fracturar la habituación.

El presente trabajo se suma a la búsqueda de nuevos procesos de creación artística para originar imágenes que estén fuera de la representación simbólica convencional, es en este resquicio de experimentación conceptual y técnica donde se puede generar nuevo conocimiento para el arte.

DESARROLLO

Se considera que existe un problema general en el arte contemporáneo referente a la nula innovación en la mayoría de las obras de arte, el problema es evidente gracias a que muchos artistas siguen repitiendo patrones estéticos ya caducos; es decir, se produce arte como ornamento y decoración⁷ originándose así habituación y la monotonía (Martindale, 1986). Este fenómeno parece disolverse con la aparición del arte digital o la creación de arte mediante la AI, pero estos también presentan diversos dilemas.

La estética que proponen VQGAN y CLIP se fundamenta en imágenes que los seres humanos han subido a Internet, además se ha identificado que esta base de datos global contiene sesgos sociales, raciales y de género. La AI categoriza las características de los seres humanos como bellas y otras como antiestéticas, creando así una discriminación digital. “We have definitively shown autonomous racist, sexist, and scientifically discredited physiognomic behavior is already encoded into Robots with AI” (Hundt *et al.*, 2022, p. 753). Por lo tanto, ¿cómo romper con estos cánones clásicos?, ¿cómo romper la estética representacional, simbólica, ilustrativa hiperrealista?,⁸ ¿cómo evitar que este tipo de arte se vuelva hegemónico?, ¿qué estrategias debe usar el artista para romper con tal habituación, la monotonía y la discriminación establecida por la AI?

También se considera un problema la limitación creativa y cognoscitiva del artista porque sigue construyendo imágenes ilustrativas. Otro problema es que los usuarios ya han establecido categorías estéticas en palabras clave como: *a fantasy world*, belleza, irreal, sueño, psicodélico, paisaje, personaje, pintar estilo Picasso, Realismo, abstracto, etcétera. Básicamente, las corrientes artísticas de la pintura y estereotipos de la imagen en general

7 En este artículo el “arte muerto” o la “estética caduca” se definen como todas aquellas obras de arte que cumplen una función decorativa y de ornamento gracias a su alto contenido icónico convencional, común, usual —imaginarios que ya se han postulado, que ya se han visto y consumido a lo largo de la historia del arte—.

8 Para explicar por qué se cuestiona a la ilustración y al hiperrealismo es necesario citar a Hegel cuando señala que: “El arte mimético o naturalista, al quedar reducido a una mera copia carente de alma, todo lo que puede brindarnos es una caricatura de la vida” (Hegel, 1979, p. 38).

son aprendidos por la AI, sólo hay una transcodificación de estilos de lo análogo a lo digital. La AI aprende el concepto de estética desde un modelo binario entre lo “bello” y “lo que no lo es”.

Al parecer, las imágenes generadas por la AI sufren de habituación y monotonía, entendiendo este fenómeno como una disminución paulatina de estímulos o excitación hedónica en el espectador (Martindale, 1986). La explicación a este proceso se debe a la producción acelerada y desmedida de imágenes de toda índole que se consumen día a día. A manera de síntesis, se enlistan las problemáticas que se analizan en este escrito:

1. Estancamiento, habituación o monotonía en la AI VQGAN+CLIP porque se siguen produciendo imágenes dentro de la representación simbólica, por lo tanto, no rompen con la habituación porque no existe innovación. O bien, la innovación se extingue rápidamente por la producción acelerada de imágenes.
2. Los artistas digitales no tienen el conocimiento sobre los estudios de arte contemporáneo y la separación entre la estética y el arte.

Es necesario separar la estética del arte, porque la estética se refiere a opiniones sobre la percepción del mundo en general. En el pasado, uno de los dos puntales de la función del arte era el de su valor decorativo. De modo que cualquier ramo de la filosofía que se refiriera a la “belleza” y, por lo tanto, al gusto, se hallaba inevitablemente obligado a hablar también sobre arte. De este “hábito” surgió la noción de que existía una conexión conceptual entre el arte y la estética, lo cual no es verdad. (Kosuth, 1991, p. 841)

3. Existen sesgos por parámetros estéticos discriminatorios que la AI aplica.

ARGUMENTO

Para postular una posible respuesta al problema número uno, se formulan las siguientes hipótesis:

1. Es un hecho que existe una limitación creativa y cognoscitiva en el artista digital, entonces, se determina que es necesaria la autonomía de un sistema no humano que ayude a superar estos límites. Las GANs (Generative Adversarial Networks o Redes Generativas Antagónicas) son un sistema inteligente que auxilia a la limitación creativa del ser humano proponiendo innovaciones en la composición de una imagen.
2. Los artistas digitales omiten la tesis sobre la separación entre estética y arte.

METODOLOGÍA

Se implementó un diseño de investigación-acción —creación artística—, usando técnicas de análisis y codificación. El análisis se despliega a través de las reflexiones sobre arte conceptual retomando los argumentos de Joseph Kosuth y Robert Morgan, del primero, la premisa principal es la separación de la estética del arte (Kosuth, 1991). Las manifestaciones artísticas más disruptivas, como el Dadaísmo y Fluxus, lograron romper con los cánones estéticos clásicos en la búsqueda de otras definiciones, descripciones o expresiones del arte, cuestionando fuertemente los planteamientos alrededor del objeto, la experiencia y el juicio estético.

Kosuth menciona que el objeto estético que integra belleza y placer se establece como arte decorativo, adorno u ornamento. Entonces, la experiencia estética es limitada, contiene habituación y monotonía. Con respecto al juicio estético, este siempre está enmarcado por el tiempo y el espacio en relación con la hegemonía cultural. Esto se refleja en el arte producido por la AI, por tratarse de un arte decorativo y ornamental que necesita una resignificación —entendiendo que la condición del arte es una intención, una redefinición constante del propio arte a través de un estado conceptual— (Kosuth, 1991).

Como técnicas de codificación conceptual se usó la complejidad e imprevisibilidad, estas se desarrollan en el texto *Aesthetic Evolution* (1986), donde Martindale señala que la obra de arte debe contener propiedades como: novedad, complejidad, sorpresa, imprevisibilidad, significado y sintaxis. En este punto es importante explicar la aparente contradicción metodológica, porque se ha ensalzado la separación entre estética y arte, sin embargo, en este caso no es posible porque la AI fue diseñada para generar imágenes. Entonces, el reto consiste en vincular el aporte conceptual con la AI para hacer que el concepto en la obra sea el protagonista y así romper con las concepciones estéticas establecidas en Internet. Es decir, la secuencia de palabras insertadas intenta romper, separar o reformular la idea de estética que la AI ha procesado.

Imagen 1. *Absence/presence/void/shadow*. Frame de video. Elaboración propia usando las redes neuronales VQGAN+CLIP.



Hay otras cuatro variables secundarias que protagonizan la construcción de la obra, estas son: *absence*, *presence*, *void* y *shadow*. Con las primeras dos, como una contradicción semántica lingüística, se intenta oponer los conceptos de usencia y presencia. Semánticamente no se corresponden por su significado, ni son empáticos entre sí, más bien son antagónicos, lo que exige un alto grado de abstracción icónica, que no se puede representar tan fácilmente. El último par: *void* y *shadow*, no es una paradoja, pero ambos conceptos son difíciles de representar simbólicamente. En conjunción, toda la secuencia cumple con la imprevisibilidad y complejidad.

La estética computacional se refiere a la informática que integra la AI, sus lenguajes de programación, gráficos e interfaces de uso, así como la correspondencia con el lenguaje matemático, la teoría y práctica artística: “We define aesthetic computing as the application of the theory and practice of art to the field of computing” (Fishwick, 2006, p. 6). El autor también señala que el papel del arte y la estética debe ser más importante en su vínculo con las matemáticas, deben influir desde sus raíces cognitivas hasta su notación material.

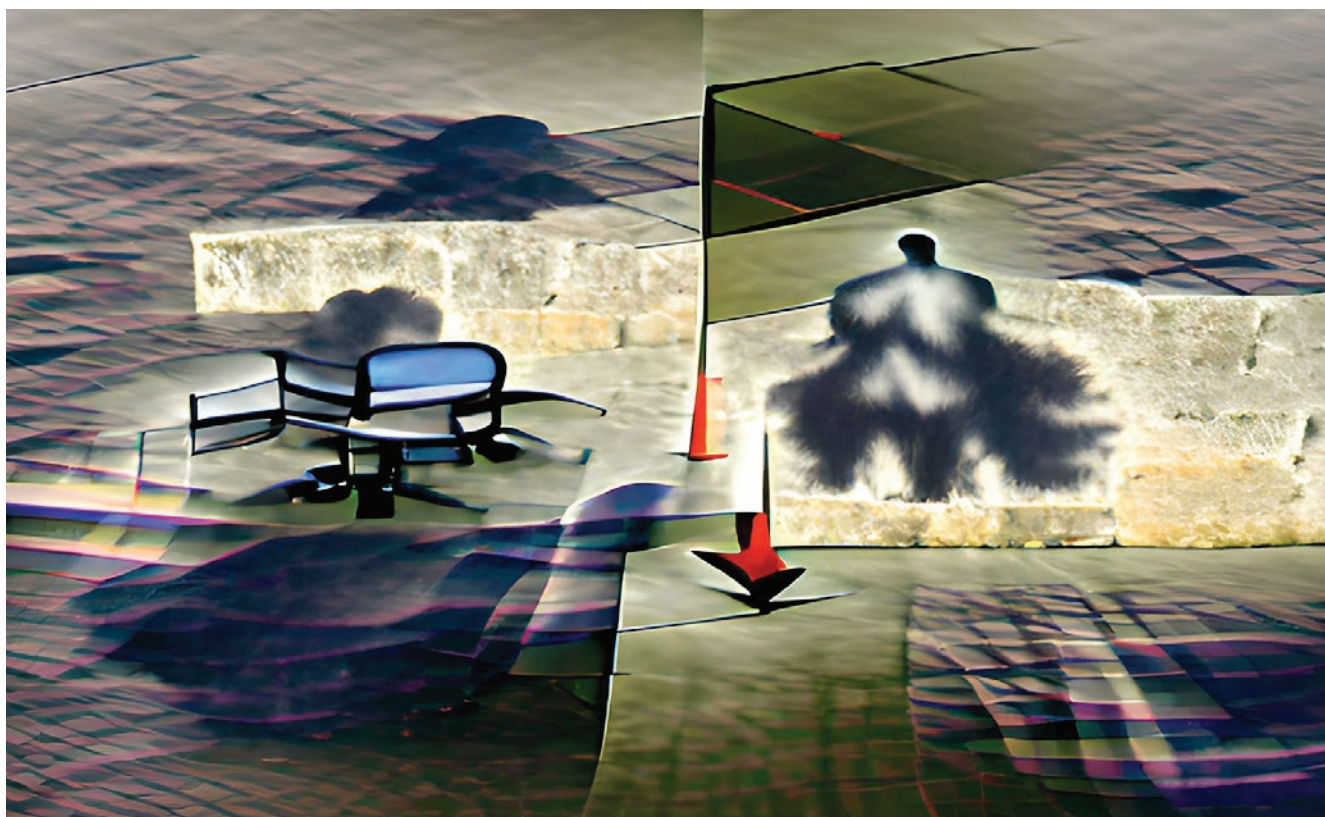
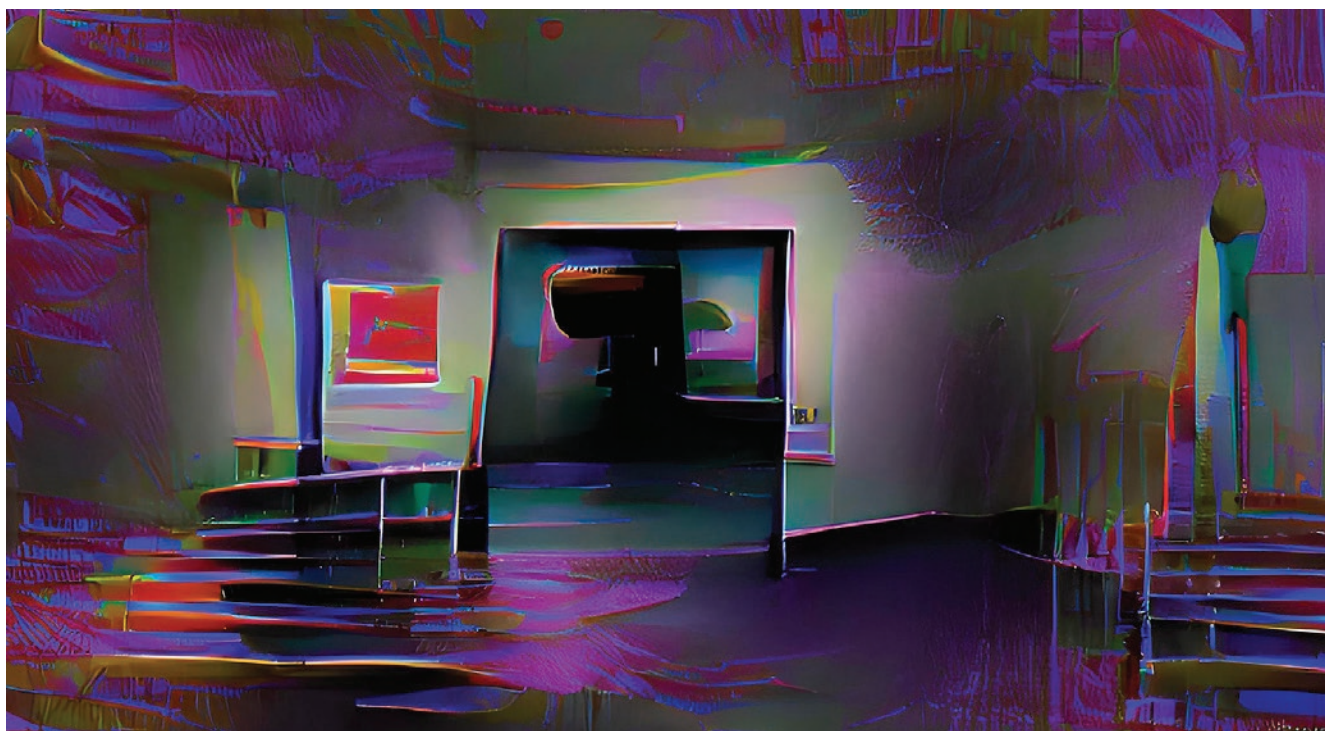


Imagen 2. *Presence/void/shadow/absence*. Frame de video. Elaboración propia usando las redes neuronales VQGAN+CLIP.

Imagen 3. *Shadow/presence/absence/void*. Frame de video. Elaboración propia usando las redes neuronales VQGAN+CLIP.

La raíz cognitiva de la AI utilizada en este proyecto es CLIP, una red neuronal que “aprende conceptos visuales de manera eficiente a partir de la supervisión del lenguaje natural. CLIP se puede aplicar a cualquier punto de referencia de clasificación visual simplemente proporcionando los nombres de las categorías visuales que se reconocerán” (OpenAI, 2023). Aquí se subraya la postura de Fishwick, quien sugiere la reducción de la estética a la abstracción matemática a través de un lenguaje. La separación entre estética y AI es posible gracias a la raíz cognitiva de las GANs,⁹ o bien, gracias a la secuencia conceptual, entendiendo que “el arte es capaz de funcionar como un lenguaje, en contraste con los principios de la estética tradicional” (Morgan, 2003, p. 19). La forma en la cual se rompe con la estética en CLIP es mediante la indeterminación, la imprevisibilidad y la complejidad de las variables secuenciales:

1. *Absence/presence/void/shadow*
2. *Presence/void/shadow/absence*
3. *Shadow/presence/absence/void*
4. *Void/absence/void/shadow*



9 La raíz cognitiva de las GANs está en la interfaz de la página web, es el apartado donde se insertan los parámetros, o bien, donde el usuario puede escribir el texto que desea representar (Ramesh *et al.*, 2021). Consultar https://colab.research.google.com/github/juansensio/blog/blob/master/051_gans/gans.ipynb#scrollTo=dqWZoaHQRvP6

Las secuencias anteriores produjeron imágenes sorprendidas —con las que se pretende salir de la monotonía y la habituación, y al mismo tiempo separar a la estética del arte digital—.

Si bien, no existe programación matemática compleja, los conceptos como estructura son similares e influyeron en la notación como resultado —entendiendo esto como el origen de un microsistema de lenguaje visual, o bien, con la resignificación del AI Art—.



Imagen 4. *Void/absence/void/shadow*. Frame de video. Elaboración propia usando las redes neuronales VQGAN+CLIP.

RESULTADOS

El resultado de esta investigación—creación, es un video de cinco minutos y once segundos de duración que se nombró como *Artificial Intelligence Conceptual Art (AICA)*. Sus características técnicas son: códec de video H264, video sin audio, a color, para proyección en 360° usando la aplicación Pigasus VR Media Player para Oculus Quest 2.

Durante la creación de la obra, la AI no procesó por completo los conceptos programados para ser transformados en imagen, se deduce que la AI no cuenta con bases de datos suficientes en ImageNet para representar estas cuatro secuencias:

1. *Absence/presence/void/shadow*
2. *Presence/void/shadow/absence*
3. *Shadow/presence/absence/void*
4. *Void/absence/void/shadow*

Se produjeron cuatro videos que se unieron en una edición lineal. Con la intención de ofrecer una experiencia inmersiva personal, se intentó innovar en la presentación de la obra mediante una proyección en 360° usando gafas de realidad virtual (Oculus Quest 2). La obra es para un espacio cerrado definido por el usuario y dentro de los límites virtuales del sistema guardián.¹⁰ Las imágenes resultantes son una abstracción de los conceptos programados, son imágenes en constante construcción de formas no definidas a manera de un lenguaje sin significado. Las imágenes que se presentan a continuación son una muestra de los resultados obtenidos.

Un resultado adyacente es la producción de arte digital que no necesariamente necesita de una galería o un museo para su exhibición. A través de acceso a Internet y mediante gafas de realidad virtual la obra existe en cualquier espacio —lo más común, es que la obra se perciba desde el hogar del espectador—.

CONCLUSIONES

La inteligencia artificial VQGAN+CLIP no puede representar simbólicamente conceptos como: *absence/presence/void/shadow*. La AI podría hacerlo, pero con otra red neuronal diseñada para el estudio del espacio y tiempo en términos matemáticos —siempre y cuando se programe información sobre las leyes fundamentales de la física—. AICA rompe con la representación simbólica, la monotonía y la habituación, cumple —hasta cierto grado— con la innovación, la sorpresa y la sintaxis, pero carece de significado —así que también elude los sesgos estéticos implantados en Internet—. AICA ignora el binomio de lo que es bello y lo que no lo es. De esta manera, se fundamenta una solución al problema del estancamiento, la habituación o la monotonía en las AI VQGAN+CLIP. También se expone una solución a la existencia de sesgos por parámetros estéticos discriminatorios de la AI.

Con respecto a la separación de la estética y el arte en la AI, se produce un resultado parcial, es decir, la obra contiene imágenes sintéticas o abstractas que no se logran separar contundentemente de la estética debido a que las GANs intentan indefinidamente simbolizar los conceptos complejos o reconocer el material como auténtico —al distinguir una forma estructural definida y basada en los parámetros estéticos del motor de búsqueda imagenet_16384—. Entonces, el resultado, AICA, es inconcluso o falso, es una estética que recuerda el arte abstracto. Por tal motivo el divorcio estético es parcial. AICA aporta una resignificación del AI Art mediante VQGAN+CLIP enfatizando que el concepto como elemento lingüístico es la parte fundamental de la ruptura estética. ¶

¹⁰ “El sistema guardián es una función de seguridad integrada que te permite establecer límites en realidad virtual que aparecerán cuando te acerques demasiado al perímetro de la zona de juego” (Meta, 2023).

- Bretson, E. [@TheCrazedEB]. (2022, 17 de diciembre). #noai #artstation #aitheft #HumanArtists #humanartbyhumans. [Tweet]. https://twitter.com/TheCrazedEB/status/1604275137733353472?ref_src=twsrc%5Etfw%7Ctwcamp%5Etweetembed%7Cwterm%5E1604275137733353472%7Ctwgr%5E2c4113687d1d3a502a22dcef26e965c-018c05eee%7Ctwcon%5Es1_&ref_url=https%3A%2F%2Fwww.genbeta.com%2Factualidad%2Fartistas-pie-guerra-inteligencia-artificial-artstation-ha-decidió-censurar-sus-protestas
- Esser, P., Rombach, R. y Ommer, B. (2021). Transformadores de domesticación para síntesis de imágenes de alta resolución. En *Actas de la conferencia IEEE/CVF sobre visión artificial y reconocimiento de patrones* (pp. 12873-12883).
- Fishwick, P. (2006). *Aesthetic computing*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/1135.001.0001>
- Gault, M. (2022). An AI-Generated Artwork Won First Place at a State Fair Fine Arts Competition, and Artists Are Pissed. *Vice Blog*. <https://www.vice.com/en/article/bvmvqm/an-ai-generated-artwork-won-first-place-at-a-state-fair-fine-arts-competition-and-artists-are-pissed>
- Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., y Bengio, Y. (2020). Redes adversarias generativas. *Comunicaciones de la ACM*, 63(11), 139-144.
- Hegel, G. W. F. (1979). *Introducción a la estética* (3ª ed.), Península.
- Hundt A., Agnew W., Zeng V., Kacianka S. y Gombolay, M. (2022). *Robots Enact Malignant Stereotypes* [Conferencia]. 2022 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency. Seoul, Republic of Korea. <https://doi.org/10.1145/3531146.3533138>
- Kosuth, J. (1991). *Art after philosophy and after: Collected writings*. MIT Press.
- Martindale, C. (1986). Aesthetic evolution. *Poetic*, 15, 439-47. [https://doi.org/10.1016/0304-422X\(86\)90006-9](https://doi.org/10.1016/0304-422X(86)90006-9)
- Meta (2022, 1 de noviembre). *Configurar el sistema guardián en Meta Quest*. <https://www.meta.com/es-es/help/quest/articles/in-vr-experiences/oculus-features/oculus-guardian/>
- Morgan, R. (2003). *Del arte a la idea, ensayos sobre arte conceptual*. Akal.
- Noll, M. (1967). The digital computer as a creative medium. *Spectrum*, 4(10), 89-95.
- OpenAI (2023, 2 de enero). *CLIP: Conexión de texto e imágenes*. <https://openai.com/blog/clip/>
- Peirce, Ch. (1986). *La ciencia de la semiótica*. Nueva Visión.
- Radford, A., Kim, JW, Hallacy, C., Ramesh, A., Goh, G., Agarwal, S. y Sutskever, I. (julio de 2021). Aprendizaje de modelos visuales transferibles a partir de la supervisión del lenguaje natural. [Conferencia]. En *Conferencia internacional sobre Aprendizaje Automático* (pp. 8748-8763). PMLR. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2103.00020>
- Ramesh, A., Pavlov, M., Goh, G., Gray, S., Voss, C., Radford, A. y Sutskever, I. (julio de 2021). Generación de texto a imagen sin disparo. [Conferencia]. En *Conferencia Internacional sobre Aprendizaje Automático* (pp. 8821-8831). PMLR. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.12092>