

**Expectativas futuras sobre la Inteligencia Artificial en la animación a partir de la obra *Rock, paper, scissors* (Niko Pueringer y Sam Gorski, 2023)**

Alumnos: Pablo Gonzalez y Raul Ortiz

Profesor Guia: Marco Antonio Braghetto

## Resumen

*Rock, Paper, Scissors*, estrenada en febrero de 2023, es un cortometraje de Nikko Pueringer y Sam Gorski en 2D realizada en Estados Unidos con Inteligencia Artificial (IA) en los estudios de Corridor Digital; la obra en sí misma es una combinación de rotoscopia, y post tratamiento de la imagen con IA, que mezcla y adapta recursos de una gran base de datos almacenados en una librería y convierte las capturas realizadas en *live-action* a una estética Cartoon. Esta investigación analiza las expectativas que la película genera en la animación digital y explora las funcionalidades prácticas de la IA en este campo. En primer lugar, introduce y categoriza los elementos visuales presentes en la obra, comprendiendo sus aspectos característicos para abordar las limitaciones de esta tecnología. Luego, presenta los factores necesarios para transitar desde una grabación *live-action* a la estética *cartoon*, según los métodos usados por Corridor Digital en la obra. A continuación, define las funcionalidades prácticas que se pueden obtener del uso de la IA. El ensayo da cuenta de maqueta a partir de las obras *Madeon - Shelter* (Porter Robinson, 2016) y el *live-action* de *Papers please* (Nikita Ordynskiy, 2018), a fin de comparar a grandes rasgos las diferencias apreciables entre la metodología sustentada por la IA y aquella más tradicional en las animaciones actuales. En base a este análisis, el estudio determina el potencial de la IA como un método alternativo para crear animación, las implicaciones éticas de su uso, el impacto laboral que conlleva su implementación, su reducida distinción de un *live-action* y su poca versatilidad estética.

## Palabras clave

Inteligencia Artificial, *Stable Duffusion*, Generación de imágenes, Animación, *Live-action*, Industria, Repercusión laboral, Proyección del futuro.

## Introducción

Si algo ha hecho que la animación digital sea especial desde sus inicios, es la búsqueda constante de una representación alejada de la realidad en un gran esfuerzo por aprovechar las posibilidades que el *live-action* no posee. Debido a esto, la automatización de sus procesos nunca ha sido más que una especulación para el futuro. Siempre se ha necesitado de una mano orgánica y humana que lleve a cabo la creatividad a través del lápiz y el lienzo. Pero ¿qué pasaría si una nueva tecnología totalmente mecánica y artificial llegara a la industria? Para sorpresa del público general, el cortometraje animado llamado *Rock, Paper, Scissors* (Pueringer y Gorski, del estudio Corridor Digital, 2023) ha hecho acto de presencia. Este cortometraje se creó a través de la rotoscopia y la inteligencia artificial, encargada de mezclar y adaptar varias imágenes de una extensa librería para generar un producto totalmente nuevo, acelerando el proceso de trabajo y elevando la estética del producto a nuevos niveles. Este corto es un claro ejemplo de lo que la Inteligencia Artificial (IA) es capaz de hacer hoy en día.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la inteligencia artificial implementada en la animación digital de Corridor Digital no se puede considerar más que una demostración técnica con un uso bastante limitado, especialmente cuando se trata de cumplir con las expectativas de calidad profesional. A pesar de esto, no se puede negar que este cortometraje es un ejemplo perfecto que nos permite visualizar el futuro al que nos estamos dirigiendo.

Teniendo en cuenta el párrafo anterior, todavía podemos embarcarnos en una búsqueda por definir las funcionalidades prácticas que esta tecnología nos puede ofrecer, sus posibles beneficios al acelerar los procesos que posee la creación de una animación

convencional y con eso llegar a nuevos niveles de calidad que hasta hace poco estaban exclusivamente destinadas a un grupo muy específico de estudios de animación.

Ya que esta tecnología es reciente, es realmente complicado crear una proyección de la misma si no limitamos el análisis al que, nosotros creemos, es el mejor ejemplo actual para nuestra situación como industria, *Rock, Paper, Scissors*. Por lo tanto, en esta investigación se realizará un estudio exhaustivo acerca de las expectativas que este corto animado digitalmente nos abre. Con eso en la cabeza, es realmente importante analizar los diversos usos de la inteligencia artificial contemplando tanto las situaciones donde su uso es ideal como aquellas donde su uso podría ser un limitante para el producto, estableciendo tanto los pros como los contras del mismo. Debido a todo lo contemplado anteriormente, podemos preguntarnos de forma concisa: ¿Qué expectativas en cuanto a la animación digital para esta década permite tener la obra *Rock, Paper, Scissors* de Niko Pueringer y Sam Gorski (2023), realizada bajo el paraguas del estudio Corridor Digital con IA?

Para poder comprender qué es una animación hecha por inteligencia artificial, es importante entender previamente qué es la animación digital y la inteligencia artificial. Aunque no hay una descripción exacta de lo que es una inteligencia artificial, la forma más cercana para describirla sería como una tecnología artificial hecha para replicar las acciones y soluciones que requieren inteligencia humana (John McCarthy, 2007). La animación es el proceso de crear la ilusión de movimiento a una audiencia, presentando una secuencia de imágenes en rápida sucesión, y la parte digital estaría en el medio que se crea, siendo este, uno a través de una computadora con programas especializados (Andrew Chong, 2008).

En base a lo anterior, en términos metodológicos, este ensayo analiza esta tecnología y sus usos con el objetivo de generar una reflexión a futuro sobre los diversos beneficios que trae consigo en la industria de la animación. Una vez identificadas las repercusiones de esta tecnología en el producto, continuaremos por definir cualitativamente las funcionalidades prácticas observadas en base a una maqueta especulativa de un corto hecha con IA, creada con fines referenciales a través de la combinación de un corto *live-action* en una búsqueda por encontrar su viabilidad en relación calidad/precio que se pueda obtener de la misma. A lo largo del ensayo se realizarán constantes comparativas entre los diferentes procesos por los que pasó la producción del corto animado con sus correspondientes contrapartes realizadas a mano por el artista profesional.

En esta investigación es crucial plantear la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las estrategias más eficaces y precisas para medir el impacto y funcionalidad de una nueva tecnología en una industria? Siendo el propósito extrapolar el potencial de impacto y la eficacia de la IA en la industria de Animación Digital, resulta fundamental establecer con cierto grado de certidumbre que esta tecnología posee características de cambio significativo y sostenible en la producción de animaciones.

Para referir la discusión bibliográfica acerca de cómo la obra *Rock, Paper, Scissors* puede tener un impacto en la industria del entretenimiento y en la forma en que se producen y se consumen los medios en el futuro, esta investigación adoptará una postura teórica basada en la “Disruptive Innovation Theory” desarrollada desde el siglo XX por el académico Clayton Christensen. Este cuerpo de ideas nos sería útil para comprender cómo esta obra puede transformar el mercado de las producciones en 2D y cómo la combinación de tecnologías puede ofrecer una solución más innovadora y atractiva para las producciones/consumidores (cfr. Christensen, 2023).

Empezaremos subdividiendo nuestro análisis en tres conceptos principales: el modelo de negocio existente, la tecnología disruptiva y el mercado emergente. El "modelo de negocio

existente" se refiere a la forma en que las empresas establecidas operan actualmente en el mercado. En este punto, nos centraremos principalmente en los procesos de producción, que son relevantes para nuestros fines particulares. En segundo lugar, "la tecnología disruptiva" hace referencia a una nueva tecnología o enfoque que cambia la forma en que se lleva a cabo una actividad. En este caso, nos enfocaremos en la inteligencia artificial aplicada a *Rock, Paper, Scissors*. Por último, "el mercado emergente" se refiere al nuevo mercado que se crea a partir de la tecnología disruptiva. Al adoptar este enfoque, podemos identificar los cambios en el status quo en la producción de animaciones digitales, lo que nos proporciona pistas sobre qué procesos debemos focalizar en nuestro análisis.

Además sería provechoso buscar datos acerca de tendencias de producción en empresas relacionadas con esta tecnología IA. Podríamos obtener una comprensión más profunda del impacto de la integración de las tecnologías vistas en *Rock, Paper, Scissors* en la industria de animación y establecer recomendaciones para su implementación exitosa.

Conscientes del contraste tras la metodología de animación tradicional versus la realizada por la IA, estableceremos los pros y los contras teniendo en consideración los beneficios económicos, sobre todo en relación a la mano de obra y tiempos de producción; el impacto creativo, ya sea positivo o negativo, que se pueda observar; y las implicaciones éticas y morales, sobre todo a nivel laboral. Con toda esa información tendremos finalmente un análisis extrapolable, presuntamente, a la industria en su totalidad y una proyección de lo que nos depara el futuro de la presente década.

En cuanto al estado del arte y discusión bibliográfica alrededor de nuestra temática, podemos decir que al comenzar esta investigación, la idea era sumergirnos en esta discusión con un genuino interés y curiosidad por estas nuevas tecnologías de IA que han tomado cada vez más presencia en los procesos de creación de arte y entretenimiento. Sentíamos que este nuevo movimiento podría ser el inicio de un cambio importante en la opinión popular alrededor de la IA. Al pensar en este trayecto de nuevas innovaciones, surgían más preguntas interesantes y aparentemente importantes a medida que discutimos.

*Rock, Paper, Scissors* ha generado polémica entre artistas y animadores debido al uso de tecnologías de generación de imágenes. Se debate si estas tecnologías representan una amenaza o una oportunidad para los artistas, ya que dependen de bancos de información visual existentes. Esto plantea preocupaciones sobre derechos de autor y explotación del trabajo de los artistas. Los sentimientos de miedo y rechazo son comprensibles, dado el temor a la pérdida de oportunidades de empleo y la obsolescencia del arte personalizado.

Investigamos las opiniones populares identificando las facciones en el discurso colectivo acerca del tema. Por un lado, se encontraban aquellos que defendían la integración de las tecnologías de generación de imágenes IA, mientras que por otro lado, estaban los que se oponían a la misma.

Existe un consenso en que la problemática surge del sistema social en el que se utilizan estas herramientas, más que de las propias herramientas en sí. Si ignoramos las prácticas del mercado en un sistema capitalista, podemos reconocer que estas herramientas abren nuevas oportunidades tanto para los creadores como para los consumidores, permitiéndoles expresar su creatividad.

Aunque esta tecnología puede cambiar el paradigma en la industria de la animación, no creemos que reemplace completamente el papel de los seres humanos en los procesos creativos. Es probable que disminuya la necesidad de intervención humana en tareas mecánicas específicas, pero también abrirá nuevas oportunidades laborales y

especializaciones en las que podremos integrarnos. Esta perspectiva está respaldada por la opinión de Aaron Blaise (2023) sobre el futuro de la industria, y coincide con lo que la historia nos ha enseñado.

Por otro lado, creemos que la democratización de la animación, como señala Pueringer (2023), representa un punto de inflexión positivo para toda la industria. Sobre todo al servicio del consumidor, permitiéndole a mentes nuevas ingresar a esta industria expandiendo el medio a través la experimentación desinteresada, incluso si lleva como resultado que de diez obras, una sea de calidad destacable mientras que el resto pase al olvido.

En el mercado actual, donde la rentabilidad y la eficiencia son prioritarias, existe una preocupación legítima sobre cómo las empresas y productoras utilizarán las tecnologías de IA y cómo esto afectará la creatividad y el arte. El creador de contenido Jack Saint resume esta preocupación al destacar que el problema radica en el sistema capitalista, ya que es importante que los artistas puedan sobrevivir y una tecnología que los relegue y se apropie de su trabajo resulta preocupante (Jack Saint, 2023).

### ***Rock, Paper, Scissors, una lucha de poder***

El video cuenta la historia de dos hermanos mellizos que tras la muerte de su padre, el Rey, se reúnen para reclamar el trono. Pero ambos tienen el mismo derecho hereditario, por lo que solo queda una salida. Entran en un duelo de piedra, papel y espadas cruzadas, una técnica de combate ancestral donde los oponentes deben elegir entre dichas armas. Estas se llenan del poder del dueño y se enfrentan hasta que quede solo un luchador de pie. Durante la pelea se descubre que el rey fue asesinado por uno de los hermanos, el mismo que gana el duelo, se hace del trono y exilia a su hermano. Muchos años después, el hermano asesino continúa en el trono pero el hermano exiliado vuelve para reclamar lo que le corresponde.

A lo largo del cortometraje, podemos apreciar un estilo distintivo y definido que está más influenciado por las limitaciones tecnológicas que por decisiones artísticas específicas. Se observan las cualidades descritas a continuación.

### **Inconsistencias de la imagen**

La naturaleza secuencial de la animación requiere de cohesión y coherencia en la imagen para su fácil lectura, algo que la IA a día de hoy tiene problemas para mantener de forma consistente en el tiempo. La causa de aquella inconsistencia se puede hallar en la naturaleza misma de la IA, dado que esta tecnología crea imágenes a partir de otras preexistentes en la librería que posee.

Las inconsistencias que hemos identificado son las siguientes:

- **En el lineart.** Pues la línea vibra continuamente a lo largo del corto.
- **En sombras.** Estas no solo vibran continuamente, sino que también desaparecen de forma aleatoria en algunos fotogramas.
- **De la silueta.** Que vibra y muestra complicaciones para mantenerla coherente en algunos planos.
- **Manos deformes.** Se pueden observar en algunos planos, lo que las vuelve irreconocibles en términos figurativos.

Junto con lo anterior, algo importante es la limitante de la tecnología IA, en términos de que solo puede transformar con calidad constante planos con un personaje en escena. El acumular múltiples personajes en una escena crea demasiados detalles, causando que la IA malinterprete con facilidad lo que está pasando en la imagen. Más errores causan más trabajo, tiempo y dinero perdido.

Una eventual solución para la problemática recién descrita —que formulamos como profesionales de la Animación Digital en etapa de formación— consiste en grabar a cada actor en escena por separado, lo que permitiría que la IA procese todo de manera más focalizada o individualizada.

### **Potencialidades de la IA en Animación Digital**

A lo largo de la historia, la animación 2D ha sido una industria costosa, especialmente cuando de tiempo hablamos. No es ningún misterio que la producción de un solo plano lleva por detrás grandes cantidades de trabajo exhaustivo, siendo la complejidad de la imagen un asunto adicional para el reto que supone realizarlo. Para lograrlo se debe seguir una serie de subprocesos en un orden específico. Esto implica una limitación significativa para su creación, ya que hacer cambios en etapas avanzadas de la producción implica la potencial pérdida de muchas horas de trabajo.

Sin embargo, teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, la naturaleza automatizada de la IA nos brinda la capacidad no solo de generar imágenes más complejas mediante la rotoscopia, sino también de adherirnos a una secuencia de procesos con mayor flexibilidad. Esto nos permite realizar cambios a lo largo de la producción si es necesario, sin sufrir una pérdida excesiva de tiempo y recursos.

Las facilidades que pudimos observar fueron:

- **Escorzos.** La rotoscopia juega un papel importante al permitir la creación de planos con figuras en perspectivas dinámicas y movimientos complejos que de otra manera podrían requerir animadores especializados.
- **Movimientos de cámara.** La naturaleza rotoscópica del producto permite acercar el flujo de trabajo de la animación a la *Live Action*, siendo uno de los puntos a favor el poder visualizar en tiempo real el peso artístico de la escena (angulaciones de cámara, movimiento en la escenografía en relación al actor y la cámara, etc.).
- **Sombreado.** El carácter rotoscópico del producto permite automatizar la generación de las sombras en la animación.
- **Variedad visual.** El corto presenta una gran pluralidad de estilos, gracias a la información editable que proveen las animaciones generadas por IA.
- **Interacciones dinámicas en efectos visuales y estilo visual:** Aunque no está directamente relacionada con la IA, el ahorro de tiempo que supone utilizarla nos permite reinvertir aquel en otros apartados de la producción. Además, no podemos ignorar que al trabajar los efectos visuales de manera conjunta con la animación, su producción se vuelve más flexible y directa en comparación con los métodos tradicionales.

### **Condicionantes**

A pesar de todas las ventajas que la IA proporcionó a lo visualizado en *Rock, Paper, Scissors*; también presentó dos limitaciones significativas. La primera es la dificultad para lograr proporciones humanas estilizadas, que sobrepasen la anatomía real, debido a la

naturaleza rotoscópica de la misma. La segunda limitación es la necesidad de realizar un tratamiento exhaustivo durante la etapa de postproducción para lograr un resultado coherente.

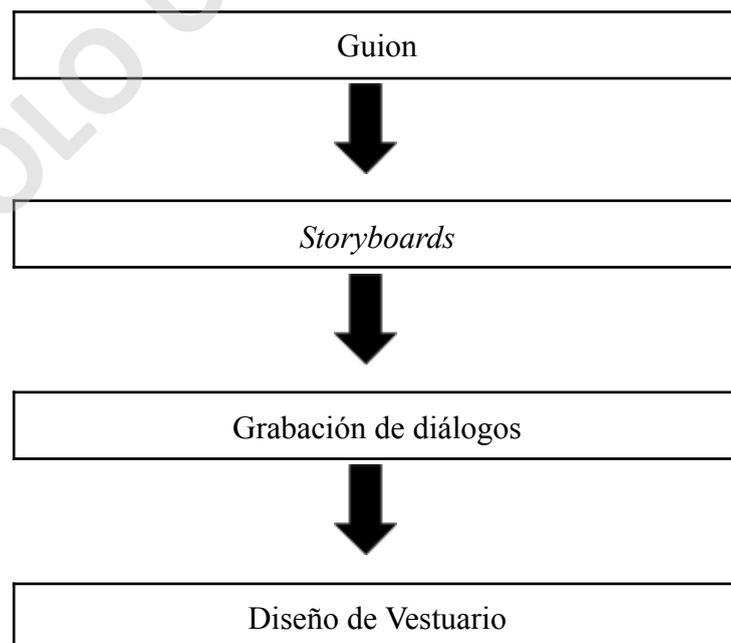
### **Ante los ojos del futuro, procesos y disruptivas**

El proceso ocupado por Corredor Digital para crear una “Animación” cuenta con múltiples pasos y procesos muy diferentes a una producción tradicional 2D. Es interesante porque al analizar la cadena de producción esta se comienza a asimilar a una producción cinematográfica *Live-Action* con la presencia de actores, camarógrafos y equipo cinematográfico.

Aunque los procesos rompan los esquemas tradicionales estos continúan teniendo la cualidad de que necesitan trabajarse de manera lineal. Con esto nos referimos al simple concepto de que la producción va creciendo a través de ir trabajando por sobre material ya completado, por esta cualidad el proceso AI y el tradicional se pueden diagramar ocupando un formato de producción en común de *pipeline*.

El flujo de trabajo o *pipeline* es un sistema compuesto por personas, hardware y software alineados para trabajar en un orden secuencial específico, realizando tareas predefinidas dentro de un marco de tiempo preestablecido, lo cual resultará en un producto final como output (DreamFarm Studios, 2023).

### **Diagrama *Pipeline* de Producción IA:**



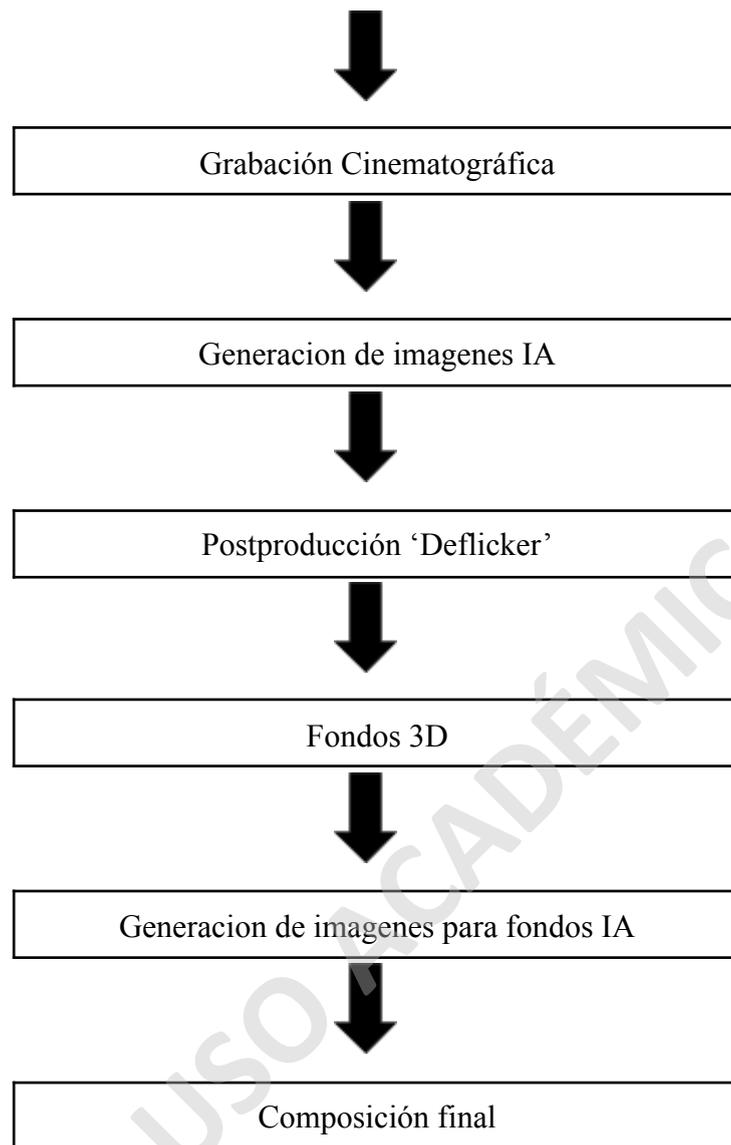


Figura 1: Corridor Digital directamente nos explica su proceso en el video “Did We Just Change Animation Forever?” (Pueringer, 2023). Figura de elaboración propia.

### Desglose de procesos

#### - **Guion:**

En cualquier proyecto audiovisual es importante organizar tus ideas y dictar la historia que quieres contar. Corridor Digital no describe minuciosamente en su proceso de producción qué técnicas ocupan para escribir un guion, pero el formato de guion es una herramienta fundamental para poder describir qué pasa en tu historia, saber qué personajes estás ocupando, en qué entorno los vas a adentrar dentro de lo que quieres contar, y qué dicen en cada situación específica. Toda esta información será importante a la hora de crear el material.

#### - **Storyboards:**

Este paso no es nombrado dentro del proceso de Corridor Digital pero es un proceso tan imperativo que asumiremos que lo ocuparon y aunque no fuera así se recomendaría a cualquier otra persona integrarlo a su producción audiovisual.

- **Grabación de diálogos:**

Al iniciar producción se nota que se graban los diálogos del corto antes que cualquier cosa. Esto puede parecer contraintuitivo ya que más adelante está el proceso de grabación cinematográfica donde se actúa la escena trabajada y perfectamente se podrían recitar los diálogos. La lógica aquí está en simplificar la actuación. Más adelante, en el proceso de grabación cinematográfica, al tener los diálogos listos, los actores no tienen que preocuparse de eso al actuar y pueden simplificar sus movimientos de bocas lo suficiente para que se note un “Lip-sync” y que eso le facilite al software IA generar imágenes al no tener variaciones intensas en la cara del personaje (actor).

Es importante notar que esto es una decisión artística por parte de Corridor Digital y no una regla, pero su impacto en procesos posteriores en nuestra opinión justifican explicarlo.

- **Diseño de Vestuario:**

Con la presencia de actores, naturalmente se espera la presencia de un equipo de diseño de vestuario. Pero las decisiones de vestuario comienzan a tener impacto a nivel técnico al comprender que la tecnología IA de generación de imágenes se puede confundir cuando el material que le es entregado tiene mucho detalle. Causa problemas, al programa le cuesta “recordar” estos detalles en generaciones de fotogramas consecutivos, produciendo inconsistencias en la animación. Tener un vestuario con diseño simple ayuda a que el proceso sea expedito y de calidad.

- **Grabación Cinematográfica:**

Aquí comienza la bifurcación más notable de los procesos de producción de animación “tradicional” a los procesos del mundo cinematográfico con el *live-action*. Esto porque para poder transformar el material a través de IA primero se tiene que tener material para transformar. El proceso de obtención de este material para Corridor Digital empieza por conseguir un set de video equipado. Los materiales esenciales para poder emprender esta producción son: un croma (pantalla verde) amplio, lo suficiente para que los personajes quepan completamente en el plano que se esté grabando; equipo de luces, para poder simular la iluminación de los planos trabajados y equipo de cámaras, preferiblemente una cámara que grabe con calidad alta de video (HD, 1080p mínimo), esto para poder capturar la mayor cantidad de detalle en el material visual.

A la hora de grabar el material la idea es poner a tus actores en frente del croma de manera que su silueta esté completamente cubierta por este, para grabar cada escena plano por plano y cada personaje por separado.

Además, un apartado importante es que se debe aprovechar la instancia de grabación para capturar imágenes abundantes y claras de cada actor/personaje que se quiera trabajar en el proceso de generación de imágenes IA. Esto para crear bancos de información que estabilizaran las imágenes creadas por la IA que deben tener referencias del actor en personaje. Para que esto sea eficaz se debe procurar que las imágenes sean claras y muestran al actor tanto en planos cercanos como lejanos, mostrando la cara, variando las poses y ángulos de toma. Una vez grabado y fotografiado el material este se ordena apropiadamente para no dificultar el proceso de generación de imágenes IA.

- **Generación de imágenes IA:**

En este proceso comienza la integración de las tecnologías IA en la producción. Corridor Digital ocupa una tecnología llamada *stable diffusion*.

***Stable diffusion***

Andrew (2023) menciona que la *stable diffusion* pertenece a una clase de modelos de aprendizaje profundo llamados *stable diffusion*. Según el autor, son modelos generativos, lo que significa que están diseñados para generar nuevos datos similares a lo que han visto durante el entrenamiento. Él explica que en el caso de la *stable diffusion*, los datos son imágenes.

Se puede deducir que ocupan el software de *stable diffusion* Web UI principalmente por las similitudes del GUI (Graphic User Interface) que se presenta con el video de *Did We Just Change Animation Forever?* por Corridor Digital.

***Stable diffusion* Web UI**

Toma el papel de la Interfaz Gráfica para que el usuario pueda cargar sus modelos de *stable diffusion* y configurar los parámetros del programa de una manera más intuitiva y visual. Esto es lo primero que se debe instalar para armar la cadena de producción IA, lo que se puede hacer fácilmente al visitar su repositorio en *Github.com* que se le puede encontrar buscando por su nombre.

**Modelo de *stable diffusion***

Esta es la pieza de código que de hecho se encarga de transformar las imágenes a través de diferentes procesos matemáticos gráficos, estas son redes de nodos digitales que se entrenan para producir un producto. Por esta funcionalidad que presenta *stable diffusion* se pueden encontrar diferentes variedades de modelos, cada uno entrenado con parámetros diferentes para crear un tipo de imagen en específico.

La manera de la que se ocupan los modelos de *stable diffusion* en la producción de Corridor Digital es entrenando su propio modelo con un banco de referencias artísticas con un estilo objetivo, permitiendo que el código aprenda a producir imágenes recreando el estilo deseado.

Para esto recopilaron docenas de *screenshots* de la serie animada japonesa *Vampire Hunter D: Bloodlust* (Yoshiaki Kawajiri, 2000) para ocupar como referencia y entrenar su modelo. Después de esto cargan el material de referencia grabado en el proceso de grabación cinematográfica, recopilan las imágenes mejor adaptadas al estilo y personajes para entrenar además de calibrar las configuraciones del modelo hasta que este pueda generar imágenes en estilo de forma satisfactoria.

Una vez que el modelo está funcional solo queda tomar el material grabado en la fase de grabación cinematográfica, descomponerlo en secuencias de formato PNGs organizadas por plano y procesar cuadro a cuadro las imágenes escribiendo los *prompts* que sean más acordes al plano trabajado.

Los *prompts* son palabras clave que están ligadas a las bases de datos del modelo, estas tienen influencia sobre el aspecto estético del producto final generado. El modelo puede ser programado para que las interprete de manera positiva (agregar a la imagen) o negativa (sustraer de la imagen) en el producto final dependiendo de lo que se quiera lograr. Estas palabras claves pueden tomar varias formas, desde ángulos

de plano, efectos de luz, nombres de personajes hasta ajustes de sombra. Estas dependen de las bases de datos a las que tenga acceso el modelo ocupado.

Cabe remarcar que en esta fase del proceso es donde se logra ahorrar la mayor parte tiempo de producción ya que en vez de tener múltiples empleados trabajando en diferentes procesos de un fotograma dibujando líneas, pintando y sombreando; se puede generar una imagen en estado completo con solo un empleado escribiendo prompts en la interfaz de usuario a una fracción del tiempo que esto tomaría sin la implementación de la IA.

- **Postproducción ‘De-flicker’:**

Incluso al entrenar un modelo de *stable diffusion* con un amplio banco de referencias es más que probable que se presenten múltiples errores visuales, desde problemas con las líneas, como colores fluctuantes y sombras desfasadas.

Para solucionar esto el equipo de Corridor Digital agrega la secuencia trabajada al software de edición Davinci Resolve y ocupan un efecto de postproducción llamado *De-flicker*; este efecto se encarga de suavizar destellos y artefactos irregulares en secuencias audiovisuales, dejando la con una calidad estética aceptable.

Es importante remarcar que esta estrategia es la clave de esta producción, dado que sin el paso en la postproducción el producto queda con una calidad notablemente precaria.

- **Fondos 3D:**

Para crear los fondos de cada plano, Corridor Digital requiere de un modelo ambiental 3D que se ajuste a las necesidades estéticas de la escena trabajada. Para *Rock, paper, scissors* sacaron el ambiente 3D de una galería de assets, luego, con el software llamado *Unreal Engine* mapean cada plano de la secuencia con múltiples cámaras. Para terminar, renderizan cada toma y luego las ordenan adecuadamente.

- **Generación de imágenes para fondos IA:**

Para completar los backgrounds solo falta que se asemejen al estilo de la animación, por lo que procesan las capturas de pantalla con la misma metodología vista en la fase de Generación de imágenes IA.

- **Composición final:**

Finalmente, con todos los materiales listos, solo queda componer la toma final uniendo cada pieza de la producción, dejando una secuencia audiovisual lista para exportar y difundir.

## Análisis comparativo

En el siguiente punto, hemos elaborado una tabla comparativa con el fin de evaluar la viabilidad de las tecnologías de IA en términos de relación calidad/precio. Dado que observamos que un flujo de producción con tecnología de IA comparte procesos de producción con producciones de *live-action*, decidimos analizar los eslabones de producción en dos proyectos audiovisuales diferentes: Una Animación tradicional y una maqueta especulativa, con el objetivo de realizar una comparativa.

Con el fin de asegurar una comparativa justa y efectiva, establecimos que ambos proyectos debían tener un nivel de producción similar, lo cual implicaba una duración y formato parecido, ya sea un cortometraje, una serie, una película, u otros.

Para nuestro referente de Animación tradicional elegimos el corto *Porter Robinson & Madeon - Shelter* (Robinson, 2016) y el *live-action* de *Papers please* (Ordynskiy, 2018), utilizada para construir la maqueta referencial.

Observando detenidamente la tabla comparativa visualizada, podemos hacernos conscientes de la eficacia de la IA en la industria de la Animación Digital.

En la producción de *Porter Robinson & Madeon Shelter* (Robinson, 2016), aproximadamente participaron 86 trabajadores. Por otro lado, en la producción de *Papers, Please* (Ordynskiy, 2018), se puede notar la participación de aproximadamente 43 trabajadores. Sin embargo, al revisar la maqueta de IA, el número aproximado de trabajadores se reduce a 39.

Para mantener el análisis lo más claro posible, la tabla (ver Gráfico 1) se dividió en cuatro grupos; A,B,C y D:

El grupo A corresponde a los procesos de creatividad y planificación de la historia, principalmente compuestos por guionistas, artistas de storyboard y animatic. Aquí, las diferencias entre los dos proyectos, la maqueta y la referencia, son más bien inexistentes y dependen totalmente de las preferencias del director, en caso de que el director de *live-action* considere necesaria la realización de un animatic o no.

El grupo B corresponde a los procesos creativos visuales y planificaciones previos a la grabación, compuestos por diseñadores de vestuario, el director de sonido y sonidistas en el caso de la maqueta. Por otro lado, en el grupo de animación se encuentran diseñadores de personajes y artistas 3D. En este grupo, comienzan a notarse las primeras diferencias entre ambos proyectos, aunque en términos de cantidad de personas involucradas no resulta determinante.

El grupo C es el área más importante de ambos proyectos, donde se ejecuta todo lo trabajado anteriormente. En el caso de la maqueta, está compuesto por los actores, dobles de acción, operador de dobles, actores secundarios y el equipo de cámaras, que incluye al DOP, asistente de DOP, mecánico de cámaras, operador de steadicam y asistente de enfoque. Por otro lado, en la referencia, encontramos a los animadores de keyframe, examinador de motion picture, animadores, artistas en diseño de color, pintores y animadores CGI. Aquí se presenta la mayor diferencia entre ambas producciones. La maqueta presenta una estructura totalmente diferente a lo que se ve en la animación referencial, convirtiéndose en *Live-Action* no solo en

términos de procesos, sino también en los puestos de trabajo que la componen. La referencia tiene una mayor cantidad de trabajadores en este apartado en comparación con la maqueta.

El grupo D corresponde al área donde ambos proyectos pasan por una serie de procesos para perfeccionar todo lo realizado anteriormente y agregar los elementos que no podían ser realizados sin tener previamente terminadas las tomas grabadas en el caso de la maqueta o las animaciones realizadas en el caso de la referencia. En la maqueta, el equipo de IA está conformado por especialistas y sus asistentes, editores, dirección de sonido, artistas 3D, artistas en efectos especiales y artistas en corrección de color. En la referencia, el grupo incluye artistas en efectos especiales, editores, actores de voz, encargados de los estudios de grabación, director de sonido y artistas en efectos de sonido. En este grupo, se presenta una diferencia mínima entre ambos proyectos, siendo la adición del grupo especialista de IA lo más destacable por el lado de la maqueta.

Finalmente, tenemos a los especialistas que no se acoplan en ningún grupo, ya sea por su participación en todos los procesos o porque trabajan de forma paralela a todos los grupos. Estos corresponden al manager de producción, los productores, asistentes de producción, director, director de arte, diseñador de arte, músico, etc. Ambos proyectos comparten estos puestos, por lo que tienen poca relevancia para este análisis, al menos cuando hablamos del número de personas implicadas en su producción.

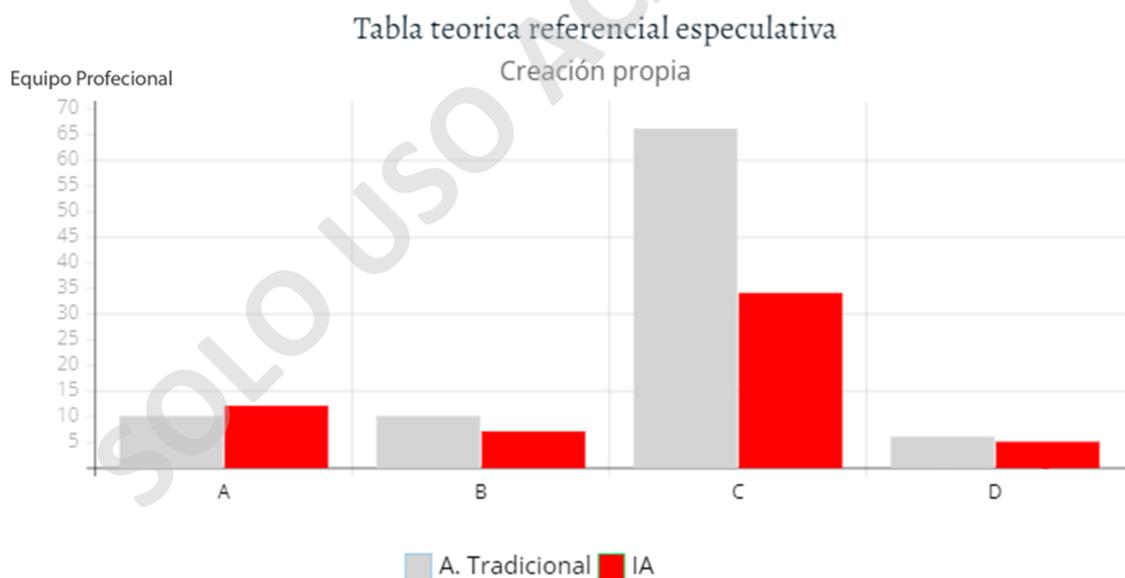


Gráfico 1: Comparativa del equipo profesional necesario en animación tradicional versus animación con IA. Fuente: Elaboración propia.

Es importante destacar que en el grupo C se encuentran las mayores diferencias en los flujos de trabajo de un proyecto hipotético. Por lo tanto, es de esperar que sea precisamente en este grupo donde se determinará la viabilidad de los procesos al que la industria podría someterse bajo esta tecnología emergente.

En el caso de la maqueta, es comprensible pensar que con un grupo reducido de actores y un camarógrafo se podría prescindir del trabajo de los animadores. Sin embargo, esta creencia estaría parcialmente correcta. Incluso en una producción ajustada, hay muchas personas trabajando arduamente para lograr una toma, desde el equipo de cámaras compuesto por mecánicos, operadores y asistentes de enfoque, hasta los propios actores y los equipos que los asisten. Relegando la diferencia numérica de trabajadores más en las características del proyecto que en otra cosa. Aunque es cierto que este equipo resultaría menos costoso en comparación con la industria de la animación, e incluso podría contribuir a agilizar el proceso de producción, creemos que no es un factor determinante desde una perspectiva económica, sobre todo teniendo en cuenta lo limitante que esta tecnología y lo rápido que podría llegar a volverse irrelevante a nivel estético para el público expectante.

Considerando todo lo expuesto anteriormente, podemos tener una idea de cómo posibles empresas interesadas en el campo de la IA podrían visualizarse a nivel económico en esta industria. Sin embargo, si hipotéticamente se implementara de manera masiva, ¿qué repercusiones tendría esto en el ámbito artístico?

Es importante destacar que la estética que este nuevo modelo de trabajo podría brindarnos, como se mencionó anteriormente, es extremadamente limitante, lo que podría resultar en una avalancha de proyectos con una baja variedad visual, lo cual podría afectar la reputación que la animación ha ganado a lo largo de los años. Esto nos llevaría a una estética rígida y mucho más cercana al *live-action* de lo que podría resultar interesante para nuestra industria.

En términos laborales, implicaría una transformación de la animación hacia un modelo basado en el *live-action*, reemplazando en gran medida a los animadores por actores y camarógrafos, lo que modificaría completamente la industria tal como la conocemos. Esto plantea una pregunta aún más fundamental sobre el núcleo del asunto: ¿Lo que la IA produce en este contexto puede considerarse realmente animación? Si bien a nivel visual la respuesta podría ser un sí rotundo, incluso yendo en contra de la naturaleza versátil de la animación capaz de expresar todo lo que pueda la mente humana concebir (Chong, 2008) ¿es lo suficientemente cercano en términos técnicos y laborales al proceso del *live-action* como para considerarlo una variante de lo mismo? Por supuesto la respuesta puede variar dependiendo de la persona a la que se les pregunte, pero nosotros como equipo aún con todo, pensamos que sí, aunque resulta difícil ignorar que a efectos prácticos se diferencian por un margen ínfimo. Por otro lado, es importante considerar que si bien la IA puede tener un impacto en la reducción de puestos de trabajo “el sistema inteligente no se piensa como una entidad independiente del humano que lo crea y programa, sino que, como ya se ha mencionado, ambos trabajan en colaboración, se genera un proceso cocreativo humano/máquina.” (Juan Ocampo, 2022, p.225), por lo que contribuiría a la transformación de la animación convencional hacia una sub-rama del *live-action*.

---

## Conclusiones

En esta investigación hemos entendido que la tecnología de *stable diffusion* ocupada por la producción de Corridor Digital (Pueringer y Gorski, 2023) es indudablemente un avance importante en tecnología IA que logra generar imágenes con un entendimiento e intuición de instrucciones nunca antes vistos, creando productos finales que logran convencer estéticamente tanto a artistas como a agentes externos al campo laboral del entretenimiento. Con estos hitos, los modelos de *Stable Diffusion* se cementan como una herramienta asombrosa y útil en un aspecto general, así como una tecnología prometedora e intimidante en su potencial de implementación en industrias.

En este estudio, nos propusimos responder la cuestión acerca de las expectativas en cuanto a la animación digital que para esta década permite tener la obra *Rock, Paper, Scissors*, albergada en el estudio Corridor Digital con IA. Para ello, exploramos cómo esta nueva tecnología podría integrarse en la industria de la animación y qué tan disruptiva es su posible implementación, a través de aspectos cualitativos, laborales y económicos.

En primer lugar, analizamos en profundidad el corto animado *Rock, Papers, Scissors*, obra que levantó fuertes críticas en el nicho de animadores por la participación de la IA para su elaboración. Pusimos de relieve las cualidades estéticas que posee, que se dividen principalmente de acuerdo con su naturaleza, tanto en propiedades positivas como negativas, o, en su defecto, limitantes. Gracias a ello, logramos tener un entendimiento profundo de lo que la tecnología que provee la IA utilizada en el cortometraje ofreció en términos no solo estéticos sino también económicos, sobre todo en un contexto donde el alarmismo suele facilitar la desinformación a causa del miedo que el nuevo recurso digital crea.

Al concluir este proceso en específico, nos formamos la convicción de que esta tecnología se posiciona como una herramienta práctica para resolver procesos de la animación que demandan mucho tiempo de producción en términos de su formalización. Y, en efecto, observamos que logra automatizarlos a una rapidez y calidad nunca antes vistas, pero al mismo tiempo las múltiples inconsistencias que crea la IA en la animación carecen de flexibilidad, hasta el punto en que para nosotros no es viable recurrir a ella para lo que se espera de una producción profesional. Esto nos lleva a considerar que la tecnología todavía no se ha desarrollado lo suficiente como para que sea provechosa de integrar en proyectos de gama alta, principalmente por la falta de dinamismo estético y artístico que presentan los modelos hoy en día, pues no logran interpretar y generar imágenes con suficiente consistencia. De este modo, a menos que se busque específicamente el estilo característico que posee la IA en este momento de su evolución, existen más bien pocas razones para realizar el cambio.

En segundo lugar, organizamos los procesos de producción descritos por Corridor Digital en una lista comprensiva con estructura de *pipeline*, y consecutivamente profundizamos en cada uno de los puntos, entregando detalles y notas que nos parecieron de importancia a lo largo de la investigación. Este proceso fue provechoso, ya que al investigar y desglosar los procesos ocupados en el corto pudimos comprender más profundamente el rango que la tecnología IA de *Stable Diffusion* presenta dentro de una producción de animación. Así, nos dimos cuenta de que los procesos de producción típicamente encontrados en obras de animación 2D cambian de modo drástico con la integración de la IA, hasta asemejarse más a producciones cinematográficas *live-action*. Advertimos además que, en cuanto a aspectos de producción, ya no estamos comparando dos animaciones, sino más bien dos medios de expresión diferentes. Este hallazgo fue esencial ya que nos permitió ajustar la

manera en que analizamos el impacto de la IA. Todo ello, volvió posible para nosotros —al menos a nivel teórico—extrapolar tanto los procesos específicos en que la IA toma parte como los puestos de trabajo que serían afectados o creados por esta.

Con todo lo anterior en mente, fue posible considerar otros ejemplos de obras —*Madeon - Shelter* (Robinson, 2016) y el *live-action* de *Papers please* (Ordynskiy, 2018), seleccionadas aquí por su magnitud semejante con *Rock, Papers, Scissors* (Pueringer y Gorski, 2023)—, con el objetivo de crear una comparativa que nos permitiera comprender las diferencias entre la animación tradicional y aquella que realiza la IA. Para lograrlo, realizamos un ejercicio teórico que nos permitió observar escasas diferencias entre los métodos provistos por la IA en relación con aquellos utilizados comúnmente por la animación. En el camino, pudimos notar sus cualidades específicas, así como las singularidades en los flujos de trabajo de los proyectos. Gracias a aquello, pudimos notar que la animación con IA difícilmente puede ser llamada animación a nivel laboral, teniendo en cuenta que los procesos a los que se somete para su creación son propios de una producción *live-action*. Por otro lado, observamos que es posible diferenciar sustancialmente la cantidad de trabajadores presentes en los proyectos, por lo que el supuesto ahorro de personal que este cambio implica es perceptible. En efecto, el trabajo “tras bambalinas” de todo el equipo a cargo de concretar las tomas que darán vida al material multimedia a ser procesado por la IA —compuesto de forma general por los actores, camarógrafos, maquilladores, asistentes, etc.— difieren del grupo de personas necesario para realizar las animaciones tradicionales de hoy en día por un margen notable.

Por otra parte, aunque la situación actual de la animación hecha mediante IA puede resultar poco atractiva —al menos, bajo la metodología usada por Corridor Digital—, ampliando la visión no podemos más que ver una imagen esperanzadora para estas nuevas tecnologías, sobre todo bajo la tendencia ascendente que presenta la IA a un nivel global. Bajo esa premisa, nacen obras como *The Dog & The Boy*, dirigida por Ryotaro Makihara (2023), donde se utiliza la IA para la generación de fondos; o *Secret Invasion* (Ali Selim, 2023), proyecto de serie de la franquicia Marvel que recientemente ha generado controversia, donde las animaciones e imágenes en la secuencia de introducción de cada episodio fueron creadas por IA. El consenso es que ocuparon esta tecnología irresponsablemente, con los productores justificándose, diciendo que la estética proporcionada por la IA representa los temas de la serie. Por ejemplo, el comentarista del sitio de entretenimiento multimedia *Polygon* Zosha Millman (2023) cita a Selim para aclarar que cuando el equipo de este director se comunicó con los proveedores de IA, simplemente se creó de manera espontánea una cambiante identidad del mundo de los Skrulls, que son algunos de los personajes que dan vida a su obra. La opinión popular expresa que la integración de esta tecnología se siente perezosa y pareciera más como si se hubiera querido recortar costos de producción ocupando una tecnología barata y rápida que apenas se adecúa a la temática de la serie. Dándole eco a este sentimiento, Millman comenta en el artículo ya citado que Selim dice que no entiende realmente cómo funciona la IA. La tecnología ocupada requiere de material de referencia para generar imágenes muchas veces creadas por artistas humanos que no verán remuneración por su trabajo y teniendo ese detalle en cuenta no es esperanzador que el estudio Method se rehuse a publicar las referencias y bancos de imágenes que ocuparon. Como advierte Millman en su texto, Method Studios, de hecho, no respondió a la solicitud de comentarios de *Polygon* sobre cómo exactamente diseñó la secuencia.

Observamos que la secuencia creada con IA le resta posibles empleos a artistas y animadores junto con dejar bastante clara la posición que grandes estudios tomarán frente al

auge de esta tecnología. Será necesario tener particular atención sobre la legalidad de las imágenes dentro de los bancos usados por esta herramienta y mantener a la industria bajo una política transparente en torno a aquello.

Desde el punto de vista de la ética profesional, es importante destacar que al final del día es fundamental conocer los detalles de una producción para poder evaluar su mérito e influencia. Desafortunadamente, la forma en que funcionan los modelos de *stable diffusion* está relacionada de modo directo con el material que los alimenta. En el caso de las producciones audiovisuales, se utilizan cantidades exorbitantes de arte referencial que, lamentablemente, en su mayoría suelen venir de cuentas de artistas sin su consentimiento ni remuneración (véase, por ejemplo, Pueringer, 26 de febrero de 2023). Por supuesto, esto no es algo inevitable en términos de cómo se utiliza la IA, pero definitivamente se ha convertido en la norma porque es un proceso más fácil en comparación a crear todo tu material o recopilar recursos de uso público. Incluso Corridor Digital es responsable de esto al utilizar capturas de pantalla del anime *Vampire Hunter D: Bloodlust* (Kawajiri, 2000) como alimento para sus modelos, imágenes que fueron producidas por otros artistas en un contexto completamente diferente. No hay restricciones para hacer esto, ya que es una tecnología tan nueva que aún no se han establecido sistemas para proteger la propiedad intelectual de la misma. Se ha vuelto una problemática muy controversial, creando abundante discurso acerca de cómo generar una solución, lo que por ejemplo ha dado paso al seminario realizado por Unesco (2023), en su video titulado "IP in the Era of Generative AI", donde se habla de esta problemática desde un punto de vista legislativo y ético. Estos espacios terminan siendo esenciales para dar validez a la idea de que estas nuevas tecnologías se pueden adecuar a nuestras industrias como herramientas que nos ayudarán a automatizar los aspectos más tediosos de nuestras tareas, para esto, lo más importante es generar sistemas que protejan a los artistas y creativos que componen estos espacios. Solo así se podrá crear una relación verdaderamente simbiótica.

Bajo la constante evolución de la industria, como investigadores nos gustaría proponer algunas temáticas relevantes para investigaciones futuras relacionadas con esta rama del rubro. La tecnología de Dain-app, comparable con *stable diffusion*, a pesar de estar en una etapa relativamente temprana, se posiciona como una herramienta con mucho espacio para el crecimiento. Este recurso ofrece diferentes facilidades y avances en el área de la automatización de la intercalación de *inbetweens* en animaciones digitales, los cuales consideramos que es importante tener en cuenta.

Además, ante las numerosas noticias sobre la tecnología de IA, es crucial prestar atención a los posibles modelos que pueden surgir de ella. Específicamente, teniendo en cuenta lo inmaduro que se encuentra actualmente el conocimiento sobre este tema, creemos que el área de estructura de modelos será donde se verán la mayoría de los avances en cómo la IA genera contenido. Por lo tanto, en nuestra opinión, estas son áreas dignas de investigación.

## Bibliografía:

- Andrew (2023, Junio 13). How does Stable Diffusion work?. [https://stable-diffusion-art.com/how-stable-diffusion-work/#What\\_can\\_Stable\\_Diffusion\\_do](https://stable-diffusion-art.com/how-stable-diffusion-work/#What_can_Stable_Diffusion_do)
- Blaise A. (2023, Marzo 24). Why AI will NOT be taking Your Animation job [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=-lhbzbSck04> (Accedido el 19 de abril de 2023).
- Chong A. (2008). *Digital Animation*. AVA Publishing SA.
- Christensen, C. (2023). Key Concepts. Recuperado de <https://claytonchristensen.com/key-concepts/#:~:text=Disruptive%20innovation%2C%20a%20term%20of,market%2C%20eventually%20displacing%20established%20competitors>.
- DreamFarm Studios. (2023). What is an Animation Pipeline? Recuperado de <https://dreamfarmstudios.com/blog/3d-animation-pipeline/#:~:text=What%20is%20an%20animation%20pipeline,asset%20as%20the%20final%20output>.
- Jack Saint (2023, Marzo 24). What's the Problem with AI Art? [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=MBV0bhILUGA> (Accedido el 17 de Marzo de 2023).
- McCarthy J. (2007). *What is Artificial Intelligence?* Stanford University.
- Nikita Ordynskiy. (2018, Febrero, 24). PAPERS, PLEASE - The Short Film (2018). [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=YFHHGETsxkE>
- Ocampo, J. E. (2022). “La inteligencia artificial ha transformado las prácticas artísticas”. Universidad nacional de Colombia, Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/estetica/article/view/95534/84456>
- Polygon. (2023, Junio, 21). Yes, Secret Invasion’s opening credits scene is AI-made — here’s why. Recuperado de <https://www.polygon.com/23767640/ai-mcu-secret-invasion-opening-credits>
- Pueringer N. (2023, febrero 26). Did We Just Change Animation Forever? [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=\\_9LX9HSQkWo&t=0s](https://www.youtube.com/watch?v=_9LX9HSQkWo&t=0s) (Accedido el 19 de abril de 2023).
- Porter Robinson. (2016, Octubre, 18). Porter Robinson & Madeon - Shelter (Official Video) (Short Film with A-1 Pictures & Crunchyroll). [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=fzO6gRAEoy0>
- Unesco. (2023). IP in the Era of Generative AI [Video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=YaONGS-b0QU>