



Institución  
**Universitaria**  
Reacreditada en Alta Calidad

**Escane/arte: conexiones vitales de la identidad biológica**

**Dylan Stiven Posada Grisales**

**Monografía de grado para optar al título de Maestro en Artes Visuales**

**Asesora**  
**Andrea Bustamante Cadavid**  
**Bióloga**

**ITM. INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA**  
**FACULTAD DE ARTES Y HUMANIDADES**  
**MEDELLÍN**  
**2023**

---

<b>Cita</b>	Posada Grisales, D. (2023)
<b>Referencia APA 2017</b>	Posada Grisales, Dylan. <i>Escane/arte: Conexiones Vitales de la Identidad Biológica</i> [Trabajo de grado] 2023. ITM Institución Universitaria, Medellín, Colombia.

---



Pregrado en Artes Visuales

Facultad de Artes y Humanidades

ITM Institución Universitaria



Departamento de Biblioteca y Extensión Cultural

**Repositorio Institucional:** <https://repositorio.itm.edu.co/handle/20.500.12622/13>

ITM Institución Universitaria - [www.itm.edu.co](http://www.itm.edu.co)

**Rector:** Alejandro Villa Gómez.

**Decano/Director:** Carlos Andrés Caballero Parra.

**Jefe departamento:** Diego León Zapata Dávila.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de ITM. Institución Universitaria ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

*A todos aquellos artistas que deciden, día a día,  
continuar creyendo en sus sueños*

## **Agradecimientos**

Quiero agradecer primeramente a mi madre María Cenelia Grisales López, por apoyarme en mi decisión de estudiar artes y por brindarme tanto cariño y amor a lo largo de mi vida. En segundo lugar, a mi hermana Daniela Posada Grisales, quién me ayudó como modelo en muchos mis trabajos a lo largo de mi carrera y por ser la mejor hermana del mundo. Le quiero agradecer también a mi pareja, el amor de mi vida Elizabeth Castro, por motivarme a siempre dar lo mejor de mí y por soportar las crisis que pase con tanta paciencia y amor. Un agradecimiento especial a Andrea Bustamante Cadavid, por su asesoría y acompañamiento en este proceso de investigación y por apoyarme con sus saberes.

También le doy las gracias a todos aquellos amigos, compañeros y personajes que conocí a lo largo de mi vida, que de una u otra forma me inspiraron y motivaron a continuar adelante con este proceso, los llevo a todos en mi corazón. Por último agradezco al ITM Institución Universitaria, por permitirme ser parte de su alumnado y brindarme los mejores momentos en compañía de cada maestro y estudiante; del mismo modo, agradezco al Museo de Ciencias Naturales de La Salle, por abrirme sus puertas de manera calurosa en cada una de las visitas que realicé y al equipo que lo compone por estar totalmente dispuesto a brindarme su acompañamiento en todo el proceso de la creación de esta monografía.

## Tabla de contenido

<b>RESUMEN</b>	<b>6</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>10</b>
<b>2 DECLARACIÓN DE ARTISTA</b>	<b>13</b>
<b>3 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>14</b>
<b>3 OBJETIVOS</b>	<b>15</b>
3.1 OBJETIVO GENERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
<b>4 MARCO TEÓRICO</b>	<b>16</b>
<b>5 METODOLOGÍA</b>	<b>30</b>
<b>6 IDENTIDAD BIOLÓGICA: EL GENOMA COMO PUNTO CLAVE PARA LA UNIÓN DE LA VIDA</b>	<b>32</b>
6.1 IDENTIDAD BIOLÓGICA Y GENOMA	32
6.2 SOPAS DE LETRAS: SECUENCIACIÓN DEL GENOMA PARA HALLAR SIMILITUDES	35
<b>7 HISTORIANDO EL BIOARTE: UNA EXPERIENCIA ESTÉTICA TRANSDISCIPLINAR</b>	<b>42</b>
7.1 HOMOLOGÍA: ESTABLECIENDO CONEXIONES VITALES EN LA EVOLUCIÓN DE LAS ESPECIES	42
7.2 ORDENANDO EL ELENCO: EL GEN HOX COMO DIRECTOR DE LA OBRA	47
7.3 IDENTIFIC-ARTE: EL GENOMA, LA DIVERSIDAD Y LA IDENTIDAD COMO MUSAS DEL ARTISTA	53
<b>8 CREARTE: PROCESOS ARTÍSTICOS TRANSDISCIPLINARES</b>	<b>79</b>
8.1 EXPLORANDO LOS ANTECEDENTES	79
8.2 ESCANEARTE: IDENTIFICANDO TU NIVEL DE SIMILITUD GENÓMICA CON OTRAS FORMAS DE VIDA	81
<b>9 CONCLUSIONES</b>	<b>90</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>93</b>

## **Resumen**

El presente trabajo de investigación-creación aborda la identidad desde la concepción biológica del genoma como punto de conexión entre todos los seres vivos, partiendo de una serie reflexiones que giran en torno a cómo el ser humano se percibe a sí mismo y al resto de seres vivos, de modo que se analizaron las obras de múltiples bioartistas que han trabajado con el tema de la identidad, pero que, en su creación han usado las artes como un medio para hablar de temas que trascienden disciplinas. Todo esto para desembocar en la creación de una obra biotemática que usa la video proyección para generar interacciones con el público invitándolos a la reflexión y de manera intrínseca, a la sensibilización en cuanto a la conexión del ser humano con otras formas de vida.

**Palabras claves:** bioarte, video-proyección, genoma, arte biotemático, ADN.

## Introducción

Esta monografía que está a punto de leer usa el método de investigación-creación para abordar el tema de la identidad, desde una perspectiva biológica que no busca en ningún punto ser entendida desde los caracteres sexuales, el género u orientación sexual, por el contrario se busca encontrar una conexión entre los humanos dejando a un lado las etiquetas que son tan comunes en la actualidad, que si bien es un tema importante para resaltar, no es el fin de esta monografía; acá intentaremos brindarle una experiencia científico/artística que, permitirá la resignificación de la identidad como una enorme sombrilla con la que todas las formas de vida nos vemos cubierta sin dejar a nadie fuera, esto cómo un mecanismo para sensibilizar al lector por medio de una serie de reflexiones, que se va ir planteando en torno a lo que por siglos se ha entendido como identidad desde la psicología, las ciencias sociales y como referente principal la biología, pues esa sombrilla que cubre a todas las formas de vida sirve como una metáfora del genoma, aquel manual que contiene toda la información del ADN que se encarga de que tu seas tú.

El genoma está conformado por millones de letras que generalmente verás a lo largo de esta investigación, estas son A, C, G, T, y aunque a simple vista no revelen mucha información, son letras que conforman nuestro ADN y son las encargadas de generar la creación de proteínas, de heredar información y dirigir el desarrollo para que todo salga correctamente en tu cuerpo, sin embargo no es algo exclusivo del ser humano y ese el punto más importante de esta investigación, pues planteamos que el genoma sirve para hablar de una identidad unificadora de las formas de vida, ya que el ADN, la herencia de información y la disposición de los genes para la creación de especies tan únicas pero a su vez tan diversas, es algo que está presente tanto el hombre, como la aves, los insectos y las plantas.

Aunque le parezca un poco particular encontrarse con este tema que probablemente sentiría más acorde a una investigación de carácter científico, el arte se ha nutrido por siglos de las ciencias exactas para de pie a creaciones increíbles, punto que también será explorado en el segundo capítulo de la monografía, allí podrá encontrar un vistazo rápido por los primeros artistas del siglo XX que empezaron a fusionar e incluir en sus creaciones, temas correspondientes a las artes, como el caso de Salvador Dalí o Edward Steichen, siendo conocidos como los precursores de un pre-bioarte sin llegar a ser llamados propiamente como bioartistas, sientan las bases para que en el futuro se escuche del bioarte como una rama del conocimiento transdisciplinar, que brindará las herramientas necesarias para plantear desde el campo de las artes, para generar las reflexiones necesarias para abordar el cómo se concibe la identidad, hasta qué punto se puede hablar de similitud y diferenciación, cuando se contrastan los datos que se obtienen una vez se analiza el genoma y se encuentra que en verdad somos más similares de lo que se creía con el resto de formas de vida que habitan el planeta.

Es a partir de esto que se generan los objetivos que se encontrarán a lo largo de esta investigación, siendo estos el analizar la identidad el humano y de otros seres vivos para así identificar los porcentajes de similitud genómica, para posteriormente analizar como el genoma se manifiesta a largo de miles de especies sirviendo de insumo estético para la el artista, permitiendo la creación de obras que establezcan una conexión no solo disciplinar, sino de todos los seres vivos; para finalizar con la creación de una video proyección biotemática interactiva, que de paso a la reflexión de identidad biológica como la unión de todas las formas de vida, por medio de ese carácter primigenio que es el genoma.

Es así querido lector que lo que encontrará en esta monografía será una serie de reflexiones que plantearán una resignificación de lo que se conoce como identidad, tomando como referentes

diferentes campos disciplinares de las humanidades y las ciencias naturales, para dar paso al análisis de la información existente que se ha obtenido de la similitud genómica, al momento de comparar múltiples formas de vida a niveles moleculares, para finalizar en dos sesiones que serán divididas, en primer lugar para el análisis de las obras de diferentes bioartistas, que han trabajado con el tema de la identidad y la tecnología como medio de expresión artística; y en segundo lugar, se abordará finalmente la creación de una obra artística biotemática que concluirá con esta investigación, planteando una serie de reflexiones por medio de una video proyección que invitará al espectador a formar parte de la obra.

## 1 Planteamiento del problema

En la era del fácil acceso a la educación es normal encontrarse con artistas que ya no son explícitamente creadores plásticos, por el contrario nos podemos encontrar con médicos, físicos, informáticos y biólogos, dando paso a que la línea que separa a múltiples campos del conocimiento hoy en día, sea cada vez más delgada logrando incluso traspasar las fronteras con el fin de obtener diferentes resultados, que apuntan a mostrar como el arte es capaz de unir, mezclar y ofrecer un sin fin de lecturas nuevas sobre temas que atañen a la antigüedad o que dentro de la misma contemporaneidad se vuelven cada vez más recurrentes.

Es acá dónde surge la necesidad de comenzar a entablar un puente entre un término que puede ser parte del día a día dentro del campo del arte, pero a lo mejor no dentro del contexto del ingeniero, el médico o la física. El Bioarte es la unión de dos ramas que han estado recorriendo caminos similares, más no se había establecido algo concreto y a su vez dado un nombre, no es hasta la década de los 90 que empieza cobrar fuerza el término y hablarse de como la biología permitía la creación de obras artísticas usando métodos como el cultivo de bacterias bioluminiscentes, la alteración del ADN o hablar de lo vivo a través de medios tradicionales; y esto lleva a que dicho término se vaya desglosando en otros con el fin de poder dar respuesta a preguntas más puntuales que surgen a través de necesidades diferentes, así se vuelve necesario la creación de tres ramas nuevas dentro del bioarte que marcarán la tendencia que cada artista desea seguir, tenemos entonces la tendencia biomedial y la tendencia biotemática, al menos así diferencia ambas tendencias del bioarte el investigador Daniel López del Rincón (como se citó en Barbet et. al, 2021) donde expone que:

A partir de la observación de Hauser, admite la necesidad de diferenciar entre arte biomedial (que usa la biología como medio) y arte biotemático (que usa la biología como tema, con independencia del medio empleado en la ejecución de la obra), pero reconociéndolos como dos tendencias igualmente, válidas de bioarte. (p. 16)

Sin embargo, mostrar la relación arte y ciencia no es lo único que corresponde a esta monografía, pues también hay una interrogante que servirá como canal para hablar del bioarte, y es el concepto de identidad biológica, aquella identidad que hace parte de cada ser vivo bien sea animal o planta, pues el ADN es esta espiral de bases nitrogenadas de doble hélice que hace que ese ser vivo sea así como es, así lo explica el *National Human Genome Research Intitute* (NHGRI) “el orden de estas letras en este código permite que el ADN funcione de maneras diferentes. el código cambia ligeramente de persona a persona a persona para ayudarte a ser quién eres” (NHGRI, 2019). Esta identidad biológica nos empieza hablando que la forma de nuestro rostro, el color de nuestros ojos y el cabello, se manifestó de esta manera gracias a que a nivel genético se comenzó a organizar la información para que se dispusiera todo esta forma; sin embargo, a pesar de aquella información es lo que nos hace “únicos” y nos ayuda a diferenciarnos de otros seres vivos, somos un 99,9% similares a otros seres humanos, es decir, que ese 0,1% de nuestro genoma es lo que hace que incluso entre humanos hayan diferencias bastante significativas (NHGRI, 2019). Es más, por estudios recientes se sabe que no solo nos parecemos a otros seres humanos, sino que compartimos similitudes genómicas con otras especies e incluso con frutas (NHGRI, 2019); Es así como nace una preocupación por articular el arte y la ciencia con el fin intentar sensibilizar y visualizar las problemáticas que atraviesan los ecosistemas y la biodiversidad.

Es partir del interés por el bioarte, la genómica y la concientización sobre la vida en la tierra que nace la pregunta que dará pie a la monografía, siendo esta: ¿cómo a través del arte se

puede reinterpretar la identidad biológica como un punto de partida para establecer nuestra conexión con el resto de las formas de vida?

## **2 Declaración de artista**

En mi proceso artístico la exploración en los medios digitales se ha vuelto algo recurrentes en los últimos 5 años, desde el uso de nuevas tecnologías como las tabletas digitales hasta softwares que permiten las creaciones a través de algoritmos, como las inteligencias artificiales que usan la imagen para llevar a cabo las instrucciones que les damos. El quehacer artístico se ve permeado por la búsqueda de respuesta a preguntas que van surgiendo de las experiencias vividas en el día a día, principalmente de la búsqueda constante de intentar encajar en mí mismo de modo que me pueda sentir cómodo con quien soy.

La identidad es un tema recurrente en mis obras pues experimento con mi autopercepción de la realidad, como percibo la relación de los humanos en la sociedad actual dónde es más común encontrar el egoísmo, la soledad y distanciamiento emocional los unos con los otros, de modo que creo escenarios oníricos donde estas relaciones se extrapolan al humano compartiendo un espacio de manera poco convencional con otras formas de vida, de la inclusión de paisajes surrealistas hasta uso de técnicas como el collage, fotomontaje y la ilustración digital para la creación de obras que invite al espectador a reflexionar en torno a la relaciones de poder de los humanos con el resto de especies que habitan el planeta.

Partiendo de estos intereses en que encuentro en otros campos el medio para establecer un discurso que una el arte y la ciencia, para la creación de obras transdisciplinares que puedan llegar a considerarse parte de manifestaciones como el bioarte y el surrealismo.

### 3 Justificación

Cuando se plantea crear una investigación que gire en torno a la identidad biológica y a la sensibilización de las formas de vida por medio del arte, se empezó por preguntarse ¿qué es la identidad? ¿qué nos hace diferentes y únicos al resto? Pues se buscaba hablar de aquellas divergencias entre una especie y otra, para llegar a que cada ser cumple una función específica dentro del ecosistema, y eso no estaba mal como planteamiento inicial. Pero si se iba un poco más profundo en lo que al termino identidad se refiere, nos encontramos con la identidad primigenia que da origen a las características de cada ser vivo, desde como lucirá hasta que enfermedades padecerá, estamos hablando del genoma y su capacidad para a través del ADN transmitir miles y miles de años de evolución dentro de una misma especie y también de una forma sorprendente entre especies que se pensarían poco o nada tienen que ver.

La genómica comparada es una rama de la ciencia que busca hablar de los genomas del ser humanos en relación con otras especies bien sea de mamíferos como la vaca, el mono y el gato, hasta insectos como la mosca de la fruta y de vegetales como el plátano (NHGRI, 2019). Aquí es donde entra el arte a realizar la tarea de abordar temas tan complejos como lo son la identidad biológica, el ADN y el genoma, a través de la imagen con el fin de sensibilizar sobre el humano como una especie más dentro de un ecosistema que es compartido con otras especies, con las que guardamos similitudes más allá del hecho que habitamos un mismo espacio geográfico denominado tierra; de modo que esta monografía tiene como fin plantear las bases para futuras investigaciones en el campo bioartístico, pues al abordar el ADN siendo esta una molécula muy desconocida para el público en general, y resaltar la importancia de ramas que en la actualidad han cobra mucha relevancia como lo es la genética, se espera que el arte comience a divulgar de una manera más cercana este tipo de contenidos.

## **3 Objetivos**

### **3.1 Objetivo general**

Visualizar el concepto de identidad biológica con relación a los porcentajes de similitud genómica que presentan los humanos con otros seres vivos, para el reconocimiento de la conexión que existe entre ellos a través del ADN, por medio de un acercamiento bioartístico

### **3.2 Objetivos específicos**

1. Analizar las identidades biológicas del ser humano y otros seres vivos, para la identificación de las similitudes genómicas porcentuales que presentan, por medio de la documentación bibliográfica.
2. Determinar una relación estética entre las similitudes genómicas del humano con otras especies, para el establecimiento de la conexión biológica que existe entre los seres vivos, a través de una resignificación artística.
3. Realizar un acercamiento bioartístico en torno a las similitudes de la identidad biológica del ser humano con la de otros seres vivos, por medio de una video proyección que permita la divulgación de este conocimiento y su importancia.

#### 4 Marco teórico

La identidad como concepto puede abordarse de amplias maneras, incluso se podría remitir a su etimología proveniente del latín que es *identitas*, que puede interpretarse como “Igual a uno mismo” o “ser uno mismo” (Cazales, 2015). Varios teóricos han estudiado este tema brindando múltiples teorías que giran en torno a la identidad, de hecho, en la antropología nos podemos encontrar con Nicole Claude Mathieu (como se citó en Flores, 1991) que clasifica la identidad en tres categorías que son la identidad sexual, la identidad sexuada y la identidad de sexo (p. 25), aunque Nicole Mathieu se desenvuelve principalmente dentro de la antropología, de manera transdisciplinar recurre a la biología para la sustentación de sus estudios haciendo mención a la identidad ligada a los caracteres biológicos, por ejemplo Mathieu (citada en Flores Lara, 1991) observa que:

Comúnmente se opone “el sexo”, como algo que se refiere a lo biológico, al “género”, como algo que atañe a lo social; pero aduce que, tanto en la conciencia común como en la teoría social, se mantiene un sistema de pensamiento bicategorial, no sólo para el sexo, sino también para el género. (p. 25)

A su vez Hans Jonas también hace estudios acerca de la identidad humana, pero de manera transdisciplinar desde la biología y la filosofía, estableciendo que la identidad puede ser clasificada en tres, la identidad material, la identidad orgánica y la identidad viva (Macraigne, 2013). De hecho, es Steve Macraigne en su publicación *Identidad Bio-lógica: sobre la construcción de la identidad en la biología filosófica de Hans Jonas* quién introduce mucho más a este tema, explicando de manera mucho más concreta planteamientos filosóficos y biológicos hablándonos de la identidad con el siguiente ejemplo:

La partícula de masa, identificable en su posición espaciotemporal, es sencillamente lo que es, sin que tenga que intervenir en ello para nada; es inmediatamente idéntica consigo misma, y no está obligada a afirmar esta autoidentidad como acto de su ser. (Macraigne, 2013, p. 21)

Una definición de identidad diferente puede ser la que brinda el diccionario de la Real Academia Española (RAE), siendo esta el “Conjunto de rasgos propios de un individuo o de una colectividad que los caracterizan frente a los demás” (RAE, 2022, definición 2). Dentro de la biología hay una rama que se encargar de estudiar nuestra identidad a rasgos microscópicos, de hecho, Maria Elena Samar y colaboradores (como se citó en Ávila, et. al, 2012) nos dicen que “cada individuo tiene la información genética almacenada en el ADN de todas sus células... Esa información que lo define e identifica como ser único e independiente, es lo que conocemos como patrimonio genómico o genoma” (p. 1310).

Aunque Samar et al. (como se citó en Ávila, et. al, 2012) da puntadas a términos muy puntuales, primero se debe abordar lo que se entiende por ADN, y es que el National Human Genome Research Institute (NHGRI) define el ADN como un código “el ADN es leído como un código y este código se compone de 4 tipos de componentes químicos básicos, Adenina, Timina, Citosina y Guanina, abreviado con las letras A, T, C y G”. (National Human Genome Research Institute, 2019). Estos componentes se encuentran organizados en parejas formando dos cadenas “El ADN está compuesto por dos cadenas complementarias que se enrollan entre sí y recuerdan a una escalera de caracol; esa formación se conoce como doble hélice” (NHGRI, 2023). Estas letras también están organizadas de cierta manera y su orden puede incluso variar dependiendo del individuo “el orden de estas letras en este código permite que el ADN funcione de maneras

diferentes. el código cambia ligeramente de persona a persona para ayudarte a ser quién eres” (NHGRI, 2019).

Todo el conjunto de componentes que forman el ADN está contenido dentro de aquello que se conoce como Genoma, este siendo definido por Alberto Kornblihtt, biólogo y doctor en química, como el “conjunto de todo el ADN de una célula de una especie y los genes que éste contiene” (Kornblihtt, 2017). Este genoma cobra un sentido fundamental dentro de la vida de cada individuo y especie según lo expresa así el NHGRI (2019):

Tu genoma es el manual de operaciones que contiene todas las instrucciones que te ayudaron a desarrollarte desde una sola célula hasta la persona que eres hoy. Guía su crecimiento, ayuda a sus órganos a hacer su trabajo y se repara a sí mismo cuando se daña. (párr. 1)

El genoma contiene miles y miles de letras que hacen parte del código de los seres vivos (NHGRI, 2019), por lo mismo, su estudio ha recaído en la búsqueda para descifrar y secuenciar toda esa información, de manera que se pueda hallar respuestas al origen de las especies, sus ancestros y que es lo que se hereda de una generación a otra, incluyendo las enfermedades, así lo expresa Margarita Salas (2006):

La secuencia del genoma humano contiene la clave genética presente en cada una de los diez trillones de células que existen en cada persona. Es la información necesaria para crear un ser humano, y que influye en nuestro comportamiento y en nuestras mentes. También ayudará en el estudio de influencias no genéticas en el desarrollo humano, nos desvelará aspectos relacionados con nuestros orígenes, y nos indicará nuevos enfoques para combatir enfermedades. (p. 8)

La secuenciación de toda información comienza a lanzar datos que develan que entre seres de la misma especie, como es el caso de los humanos, existe una semejanza: “Casi todos los seres humanos tienen los mismos genes dispuestos aproximadamente en el mismo orden y más del 99,9 % de su secuencia de ADN es idéntica a la de cualquier otro ser humano” (NHGRI, 2019); sin embargo, también hay 0,1% de la secuencia de ADN que nos hace diferentes el uno del otro según el National Human Genome Research Institute:

Aun así, somos diferentes. En promedio, un gen humano tendrá de 1 a 3 letras que difieren de una persona a otra. Estas diferencias son suficientes para cambiar la forma y la función de una proteína, la cantidad de proteína que se produce, cuándo se produce o dónde se produce. Afectando el color de los ojos, el cabello y la piel. (párr. 8)

Riccardo Sabatini (2016) en su TED *Talk How to Read the genome and build a human being* demostró que, en una versión impresa de nuestro código genético entero, este podría ocupar 262.000 páginas o 175 libros grandes; de estas páginas, solo unas 500, es decir medio libro, corresponde a lo que nos hace diferentes. “esto porque grandes trozos de nuestro genoma realizan funciones similares a través del reino animal” (Pflanzer y Lee 2018). Aquello que hace diferente al hombre ha causado que una rama de la biología se encargue de estudiar estas diferencias “La genómica comparada es una rama de la biología que compara secuencias del genoma a través de diferentes especies para identificar sus similitudes y diferencias” (Ang, 2021).

Una de las funciones de la genómica comparada según Ávila et, al (2012) es “la predicción de genes, así como el descubrimiento de nuevos y no codificantes, pero funcionales, elementos del genoma”. Eso se puede convertir en “una poderosa herramienta para estudiar evolutivamente cambios entre organismos, ayudando a identificar genes que son conservados en común entre especies, también los genes que dan a cada organismo sus características únicas” (NHGRI, 2003).

Teniendo conocimiento de lo que puede ser la genómica comparada se puede entender también como se realiza dicha comparación, gracias a Jeffrey Touchman (2010), que en su artículo “Genómica Comparada”, lo explica de la siguiente manera “una simple comparación de las características generales de los genomas, como el tamaño, número de genes y el número de cromosomas, presenta el punto de entrada al análisis genómico” (Touchman, 2010, párr. 5). Para realizar esta comparación genómica se tienen el número de cromosomas y la información genética contenida en ellos, información que es amplia por la cantidad de bases que contiene, así lo explica Kornblihtt (2017):

En los humanos, la información genética contenida en los 23 cromosomas de una gameta (célula haploide) tiene aproximadamente 3.300 millones de bases de longitud. Al poseer 46 cromosomas, el resto de las células (llamadas diploides) tienen el doble. (p. 1)

Para tener el conocimiento de cuantas bases aproximadamente se pueden hallar, se pasa por un proceso llamada secuenciación “Cuando decimos que se ha “secuenciado” el genoma humano, lo que queremos decir es que se ha determinado experimentalmente cuál es el ordenamiento preciso de esos 3.300 millones de bases del núcleo de una gameta humana”. (Kornblihtt, 2017, p. 1); sin embargo, a pesar de que se ha secuenciado gran parte del genoma de varias especies, hay una gran cantidad de las que se conoce el orden de sus letras, según Shurjo K. Sen (2023) director de la división de ciencias genómicas, solo conocemos un pequeño porcentaje de todo este código:

Así que realmente, lo que hay que tener en cuenta aquí es que el genoma humano es una vasta, vasta extensión de nucleótidos, 3.3 millones casi. Y solo una fracción muy, muy pequeña de eso, alrededor del 2% en realidad codifica lo que sabemos que son proteínas (párr. 2).

Y el resto de porcentaje que está secuenciado pero que no se conoce su funcionalidad es conocido como ADN no codificante, según (Sen, 2023) se puede definir esto como:

El ADN no codificante corresponde a las porciones del genoma de un organismo que no codifica aminoácidos, las estructuras fundamentales de las proteínas. Se sabe que algunas secuencias de ADN no codificante cumplen roles funcionales, como la regulación de la expresión génica, mientras que otras áreas de ADN no codificante no tienen función conocida. (párr. 1)

Bajo el desconocimiento de cuál es la función de ese ADN no codificante, la genómica comparada empieza no solo a estudiar al hombre, sino que empieza a explorar otras alternativas que ayuden a encontrar una respuesta, pues hay que tener en cuenta que “es una rama de la biología que compara las secuencias genómicas entre diferentes especies para identificar sus similitudes y diferencias” (Ang, 2021, párr. 4). En la tarea de buscar esas similitudes y diferencias con otras especies se han logrado secuenciar una cantidad bastante grande “Junto con más de 1000 genomas de procariotas, se han secuenciado y publicado por completo un total de más de 1300 especies” (Touchman, 2010, párr. 4).

Estudiar el genoma ha ayudado a conocer datos tales como que “casi todos los humanos tienen los mismos genes dispuestos aproximadamente en el mismo orden y más del 99,9% de su secuencia de ADN es idéntica a la de cualquier otro ser humano” (NHGRI, 2019). O datos como que “tal vez como era de esperar, los chimpancés son uno de nuestros parientes genéticos más cercanos en el reino animal” (NHGRI, 2019); sin embargo, más allá del mono, hay otras especies con las que el ser humano comparte gran similitud genética, y no exclusivamente con animales, así nos lo cuenta el National Human Genome Research Institute (2019):

Además de la secuenciación del genoma humano, que se completó en 2003, los científicos involucrados en el Proyecto Genoma Humano secuenciaron los genomas de varios organismos modelos que se usan comúnmente como sustitutos en el estudio de la biología humana. Estos incluyen la rata, el pez globo, la mosca de la fruta, el chorro de mar, el gusano redondo y la bacteria *Escherichia coli*. Para algunos organismos, NHGRI ha secuenciado muchas variedades, proporcionando datos críticos para comprender la variación genética. (párr. 15)

En el artículo de la investigadora Carmen Ang (2021) titulado “How genetically similar are we to other life forms”, nos expone los porcentajes las similitudes genómicas que comparte el humano con otras especies (Tabla 1):

**Tabla 1.** Porcentaje de similitud genómica entre el humano y otras especies animales y vegetales.

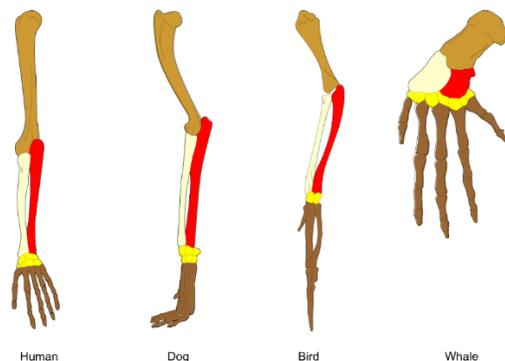
<b>Categorías</b>	<b>Similitud genética</b>
Humanos y humanos	99,9%
Humanos y chimpancés	98,8%
Humanos y perros	94%
Humanos y gatos	90%
Humanos y vacas	80%
Humanos y moscas de la fruta	60%
Humanos y bananos	60%

Estas similitudes se encuentran presentes en muchas especies “porque compartimos muchas de las necesidades esenciales para el sustento de la vida, como la necesidad de oxígeno.

estas similitudes son reflejadas en nuestros genes” (Ang, 2021, párr. 11). Estas similitudes genómicas podrían devenir de años atrás, gracias a un ancestro en común, así lo expresa Charles Darwin (como se citó en Becerra y Delaye, 2016) en una de sus notas, donde resalta que ciertas especies comparten similitudes en sus extremidades “Por ejemplo, cuando comparamos las extremidades de diferentes mamíferos, podemos encontrar que sus huesos están una posición muy similar unos de otros” (p. 145), esto lo podríamos evidenciar en la figura 2. Para Arturo Becerra y Luisa Delaye (2016) esto les haría pensar que “la teoría de Darwin abre la posibilidad de que todos los seres vivos están relacionados a través del gran árbol de la vida universal y evolucionado de un único ancestro común” (Becerra y Delaye, 2016, p. 145).

## Figura 2

*Extremidades homólogas entre distintas especies animales*



*Nota:* Figura recuperada de “Homología (biología)”, (2023, 8 de mayo). Wikipedia, La enciclopedia libre. Desde [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Homolog%C3%ADa\\_\(biolog%C3%ADa\)&oldid=151025238](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Homolog%C3%ADa_(biolog%C3%ADa)&oldid=151025238)

En la **Figura 2** se puede evidenciar que hay unos huesos ubicados de cierto modo muy similares entre sí, esto conoce como homología, y respecto a este término Becerra y Delaye (2015) nos dicen:

El concepto de homología nos permite inferir parte de las características que poseía el ancestro común de un grupo determinado de organismos. Por ejemplo, en el caso de los mamíferos de la Figura 2 podemos inferir que el ancestro común a todos ellos tenía estos huesos en las mismas posiciones relativas. La teoría de Darwin abre la posibilidad de que todos los seres vivos estemos relacionados en un gran árbol universal de la vida por haber evolucionado a partir de un único ancestro común. (p. 50)

Cuando se ponen sobre la mesa términos como ADN, ancestro común, genética y genómica, se asocia principalmente a que el campo de estudio que se enfoca en ellos en la biología, pues la biología definida por la RAE (2022) como “Ciencia que trata de los seres vivos considerando su estructura, funcionamiento, evolución, distribución y relaciones. (Def. 1); Sin embargo, otros campos han mostrado interés en estos temas, tal es el caso del bioarte que es una mezcla entre el arte, la ciencia y la tecnología, este término lo explica Daniel López del Rincón (2016) de la siguiente manera:

En algunos casos se utiliza una acepción muy amplia, que abarca toda utilización artística de materiales vivos; en otros casos, el bioarte se ha convertido en un término equivalente al de “arte biotecnológico”, designando el conjunto de prácticas artísticas que se nutren de las investigaciones e innovaciones biotecnológicas, como la ingeniería genética, la ingeniería tisular o el cultivo celular y de microorganismos. (p. 236)

Aunque Hauser (como fue citado en Del Rincón, 2016) define el bioarte como “etymological monster” y como un “mutant term” (p. 236), por lo problemático que resulta dar una sola definición del término, Del Rincón (2016) dice acerca del bioarte que “la dificultad de definir los límites del término “bioarte” no ha impedido la articulación de un verdadero contexto de relaciones entre arte, biología y tecnología” (p. 237); y es que a pesar de que el bioarte tiene

amplias maneras para definirse, esto ayuda que se pueda dar una relación más amplia entre campos disciplinares. Del Rincón (2016) nos expresa que esta área puede tener múltiples enfoques que pueden ser del interés de variadas profesiones:

Tras la aparente homogeneidad del término “bioarte” se oculta un complejo y rico entramado de relaciones entre arte, biología y tecnología que, en la actualidad, abarca múltiples ámbitos: aplicaciones artísticas de la genética, como las técnicas del ADN recombinante, la mutación genética, la secuenciación genética o el aislamiento celular. (p. 236)

Si bien el bioarte ha cobrado principal relevancia en el nuevo milenio por parte de los artistas (Del Rincón, 2016), el interés de los artistas por la biología y los temas relacionados a ella como la genética y el ADN se remonta a la segunda mitad del siglo XX, así lo cuenta Manuel Ruiz Rejón (2014) en su artículo El ADN y la creación artística:

Dalí estaba muy interesado en el mundo de la ciencia y al tanto de los descubrimientos científicos de la época -el átomo, la relatividad, el psicoanálisis...- y cuando se propuso el modelo de doble hélice y se comenzaron a ver sus implicaciones hablaba de la molécula de la 'inmortalidad' o de 'Dios', plasmando esta visión en varias obras. (párr. 7)

Dalí tras mostrar gran interés en los temas mencionados en párrafos anteriores comienza a realizar obras con estas temáticas pues como se puede apreciar en la figura 3 Dalí “en 1957-58 dentro de la serie del Gran Masturbador pintó un Paisaje con mariposas donde de una doble hélice surgen mariposas, ambas -mariposas y doble hélice- llenas de colorido” (Rejón, 2014, párr. 7).

Posteriormente Rejón (2014) nos brinda otro ejemplo que se puede ver en la **Figura 4**:

En 1963 da a luz a Galacialacidesoxyribonucleicacid donde se puede ver a su mujer Gala de espaldas mirando hacia un horizonte donde se supone que está Dios, teniendo a la

izquierda una doble hélice un poco difuminada, símbolo de la vida, y a la derecha una serie de figuras humanas enfrentadas y apuntándose con armas en una especie de escalera, símbolo de la muerte. (párr. 7)

### Figura 3

*Paisaje de mariposas (el gran masturbador, pintura de Salvador Dalí*



*Nota:* Figura recuperada de “Paisaje de mariposas (El gran masturbador en un paisaje surrealista con ADN)” de R. Olalde, 2019, Arte y Medicina Blog, desde [Paisaje de mariposas \(El gran masturbador en un paisaje surrealista con ADN \) – arte y medicina](#)

#### Figura 4

*Galacidalacidesoxyribonucleicacid, pintura de Salvador Dalí*



*Nota:* Figura recuperada de “Galacidalacidesoxyribonucleicacid” Wikipedia, La Enciclopedia Libre, 2023, 08 de junio, desde <https://en.wikipedia.org/wiki/Galacidalacidesoxyribonucleicacid>

En los años 20 del siglo pasado, otro artista llamado Edward Steichen fue de los primeros artistas en interesarse por ese tema, así lo cuenta Del Rincón (2016):

Steichen desarrolló una investigación sobre las aplicaciones de la genética mendeliana, con la cual produjo plantas, especialmente del género *Delphiniums*, que llegaron a exponerse en el Museo de arte moderno de Nueva York (MoMA) de Nueva York, bajo el título de Edward Steichen 's *Delphiniums*. (p. 237)

Otro ejemplo de artistas que han incurrido dentro del mundo del bioarte es Eduardo Kac, como lo explica Andy Miah (2012) en su artículo *Bioart: Transhuman and Posthuman Performance*:

Quizá el ejemplo más famoso de arte transgénico de Kac es Conejito GFP, conocido también como Alba, un conejo albino nacido vía expresión transgénica que dotó su piel de

una cualidad que, sometida a luz fluorescente, haría que el gazapo brille en la oscuridad.  
(p. 91)

La metodología que se llevará a cabo para el desarrollo de esta monografía es la investigación creación, definido por la Universidad de los Andes como “La investigación/creación es el proceso sistemático mediante el cual se desarrolla, se valida y se evalúa nuevo conocimiento. Eventualmente, se reevalúa conocimiento existente o teorías propuestas, para avanzar en la construcción de nuevo conocimiento” (párr. 3). Y a su vez explica qué:

El proceso utilizado en la investigación/creación no se puede circunscribir a una estrategia única (e.g, proceso de creación, método científico). Por el contrario, este proceso incluye saberes, experiencia, intuición, creatividad, innovación, entre otros. Es importante resaltar que ninguno de estos aspectos es en sí mismo un objetivo, sino un medio para alcanzar los propósitos de la investigación, la generación de nuevo conocimiento y su divulgación.  
(párr. 4)

El método de la investigación-creación permite que la propuesta artística planteada por un autor pueda ser el resultado de la investigación que este mismo realizó, puesto que al estar dentro del enfoque cualitativo el artista puede reconocer un problema dentro de la sociedad en la que vive, entrar a investigar sobre ese problema y su vez a partir de la investigación crear una obra que refleje bien sea el proceso de la investigación o el resultado final de la misma. En el libro "Investigación-creación un acercamiento a la investigación en las artes" de Carlino dice: “En un primer paso la investigación-creación puede apostarle al conocimiento del ser a través de la exploración técnica artística, más aún a través de la práctica artística” (Daza, 2009, p. 90).

Bajo esta metodología de investigación se rige el Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) para establecer dentro de la facultad de artes y humanidades uno de sus requisitos de grado, así se puede encontrar en la resolución No 009 del 2016 en el artículo 4 dónde lo define cómo:

Proceso integrador en la indagación interdisciplinaria, que permite la materialización del saber; el arte se transforma en un procedimiento esencial para la producción de conocimiento, y el artista deja de ser un actor individual porque crea una red operativa que permite organizar y componer las estrategias, prácticas y saberes, en espacios de creación interdisciplinarios especialmente concebidos para ellos. (p. 3)

## 5 Metodología

En el desarrollo de este trabajo monográfico desde el campo de las artes visuales, se usará un enfoque que pertenece principalmente a la rama de las humanidades, el método cualitativo permite a través de una investigación que se realice, interpretar la información a través del análisis, la observación, la descripción y otros varios mecanismos. Para ciertos autores como Denzin el hablar de un método cualitativo es hablar de mecanismos que permite analizar fenómenos sociales, donde se persiguen ciertos objetivos que permitirán dar respuesta a la pregunta que impulsó la investigación en un principio (Denzin, 1994).

El método cualitativo al igual que el cuantitativo tienen unas fases para llevarse a cabo: 1) Evaluación y observación de fenómenos, 2) establecen suposiciones o ideas en consecuencia de la observación y evaluación, 3) prueban y demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento, 4) revisar tales suposiciones sobre la base del análisis, 5) proponer nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar o fundamentar las ideas o generar otras. (Sampieri et, al. 2003). Aunque tienen puntos de convergencia, también cabe aclarar que cada uno de estos enfoques van a tener otras categorías que podrán ser útiles dependiendo de lo que se plantee en la investigación.

Para el desarrollo de esta monografía se usará el método de la investigación-creación, que es explicado por Carlino de la siguiente manera: “En un primer paso la investigación-creación puede apostarle al conocimiento del ser a través de la exploración técnica artística, más aún a través de la práctica artística” (Daza, 2009, p. 90). Y es que dentro esta monografía no solo se tiene en cuenta la parte teórica que si bien es fundamental para el correcto desarrollo de la investigación, hay que tener presente que este proyecto está siendo realizado por un artista visual, que partir de los conocimientos adquiridos en su paso por programa de Artes Visuales del Instituto Tecnológico

Metropolitano (ITM), obtuvo la formación para complementar su qué hacer como artista; por eso bajo la premisa de Carlino (2009) se podría a partir de la investigación realizada, crear una obra que dé cuenta del proceso del artista y del tema que escogió para la creación de esta monografía.

Para llevar a cabo esta investigación y la creación de la obra, se utilizarán las instalaciones del Museo de Ciencias Naturales de La Salle (MCNS) que hace parte del Instituto ITM, allí cuentan con una colección amplia de varios especímenes conservados en diferentes métodos como la taxidermia, naturalización y frascos con alcohol que ayuda en la preservación de especies en este último caso de reptiles como las serpientes (Andrea Bustamante Cadavid, Bióloga del MCNS, comunicación personal). Allí se encuentran conservadas aves, mamíferos y reptiles dentro de los cuales se escogerán 10 especies de cada uno de estos grupos y se realizarán fotografías macro, ya que esto permite resaltar los patrones de formas y colores que hacen parte del animal; esta selección de especies será usada para la creación de la videoinstalación bioartística donde a través de unas proyecciones se dará cuenta la conexión entre el humano y otras especies que comparten similitudes genómicas (National Human Genome Research Institute, 2019); para la creación dichas proyecciones se usarán softwares de edición de fotografía como lo es Adobe Photoshop en su versión del 2021 y Adobe Premiere en su versión del 2022.

## **6 Identidad biológica: el genoma como punto clave para la unión de la vida**

### **6.1 Identidad biológica y genoma**

La búsqueda por intentar dar respuesta a lo que se entiende por identidad ha sido recurrente en la contemporaneidad, pues es común escuchar desde que empezó el nuevo milenio las voces de personas que han luchado por lograr encontrar en el mundo su lugar, sintiéndose identificados con un concepto, una idea o una orientación sexual y género. Por lo general cuando se habla de identidad se puede entender como “las características que posee un individuo, mediante las cuales es conocido. Sin desconocer los aspectos biológicos que la conforman, buena parte de la identidad personal la formamos a partir de las interacciones sociales” (Páramo, 2008, p. 541); aunque la definición que nos brinda Pablo Páramo puede pertenecer a una época muy cercana a la que es realizada esta investigación, desde el antaño se ha intentado definir lo que puede entenderse como identidad desde el hombre, es decir, una identidad humana; Por consiguiente nos encontramos primeramente con Aristóteles y su definición de identidad que se encargó de consignar Gustavo Zúñiga en el diccionario filosófico (2005) “toda cosa es igual a sí misma” (p. 216). Aunque en la definición brindada por Aristóteles no se especifica a que tipo de identidad se hace referencia, se puede notar una inquietud por encontrar una definición para lo que contemporáneamente se conoce de manera general como identidad.

Aunque definiciones de identidad pueden encontrarse demasiadas, para esta monografía se tomará el registro que brinda La Real Academia Español (RAE) acerca de este término, que es un “Conjunto de rasgos propios de un individuo o de una colectividad que los caracterizan frente a los demás” (RAE, 2022, definición 2). Y es que esta definición que registró la RAE nos devela motivos muy importantes que esta investigación aprovechará, pues nos habla de un conjunto de

rasgos que forman parte bien sea de una especie humana o no humana, no se especifica si se reconoce como sujeto o no, o como persona, de manera muy general se encarga de establecer que habla de algo vivo y eso es todo lo que importa, lo que nos lleva a buscar una rama del conocimiento que estudie lo vivo, por lo que encontramos a la biología que es definida por la RAE como “Ciencia que trata de los seres vivos considerando su estructura, funcionamiento, evolución, distribución y relaciones” (RAE, 2022, definición 1). Esta definición que brinda la Real Academia Española habla acerca de cómo la biología estudia a los seres vivos bajo diferentes aspectos, incluyendo la identidad como un rasgo que puede encontrarse en humanos y en especies no humanas, así lo explican María Elena Samar y colaboradores (como se citó en Ávila, et. al, 2012) “cada individuo tiene la información genética almacenada en el ADN de todas sus células... Esa información que lo define e identifica como ser único e independiente, es lo que conocemos como patrimonio genómico o genoma” (pág. 1310). Y es que la identidad puede tener múltiples perspectivas de las que diferentes ramas parten para realizar su investigación, y la biología decide tomar una pieza clave como el genoma para empezar a tratar diferentes temas, dentro de ellos el cómo la identidad puede partir desde los genes que están presentes en todas especies, marcando una conexión por medio de las similitudes y diferencias; es decir, la identidad biológica de los seres vivos.

El genoma es definido por el National Human Genome Research Institute (NHGRI) (2023) cómo el conjunto de instrucciones del Ácido desoxirribonucleico (ADN) que contienen las células, esta información es la que se requiere para que cada que individuo crezca y se desarrolle; esto quiere decir que parte fundamental de que los seres vivos puedan existir como los conocemos hoy en día, es gracias a la información que ha sido transmitida de un espécimen a otro a lo largo de los miles de años de evolución, esta molécula puede definir si una especie o un individuo puede llegar

a ser más susceptible o no a alguna enfermedad, así lo expresa Margarita Salas (2004) en su artículo Repercusiones medicas en el descubrimiento del genoma humano:

Variaciones en las secuencias del genoma marcan las diferencias en nuestra susceptibilidad a, o protección de, toda clase de enfermedades, en la edad de la aparición y severidad de la enfermedad, y en el modo en el que nuestros cuerpos responden al tratamiento. (p. 62)

Y es que el interés por el genoma puede recaer en diferentes enfoques dependiendo de quién sea quién lo estudie, generalmente la compresión del genoma está ligada a encontrar herramientas avanzadas para la cura de enfermedades humanas, ya que “la posibilidad de conocer la secuencia de genomas aceleraría la investigación médica, pues permitiría a los investigadores atacar los problemas de una manera racional” (Salas, 2004, p. 58); llevando así a crear un nuevo campo dentro de la biología que se encarga de estudiar el genoma a través de la comparación entre organismos de diversas especies, ésta se conoce como Genómica comparada y una de sus definiciones fue dada por Rodolfo Ávila y colaboradores (2012) en su artículo El genoma de los cordados: introducción a la genómica comparada “La genómica comparada se sirve de las semejanzas y divergencias existentes en las proteínas, el ARN y las regiones reguladoras de distintos organismos para intentar determinar cómo el proceso de selección natural ha intervenido sobre tales elementos” (p. 24); Si bien sabemos que el Ácido desoxirribonucleico (ADN) es una moléculas que transporta toda la información de un ser, y este está conformado por “dos cadenas complementarias que se enrollan entre sí y parecen una escalera de caracol” (NHGRI, 2023, párr. 1); cadenas que se enrollan entre sí también llamadas doble hélice, y “Cada hebra tiene una estructura principal compuesta por grupos alternados de azúcar (desoxirribosa) y fosfato” (NHGRI, 2023, párr. 1); unidas a esos azucres se encuentran 4 bases nitrogenadas, y en ocasiones nos referimos a ellas sólo como bases; debemos entender que el ARN tiene algo que lo diferencia

del ADN y es que se entiende por ácido ribonucleico (ARN) como un ácido que también está presente en todas las células vivas que tienen similitudes estructurales similares al ADN, el NHGRI (2023) se encarga de explicar las diferencias entre un ácido y el otro:

A diferencia del ADN, es más frecuente que el ARN esté formado por una única cadena. Una molécula de ARN tiene un eje formado por grupos fosfato alternantes y el azúcar ribosa, en lugar de la desoxirribosa del ADN. (párr. 1)

De modo que unida a cada azúcar encontramos una de cuatro bases que podrían ser Adenina (A), Uracilo (U), citosina (C) o Guanina (G). La aclaración correspondiente en lo que se entiende por ADN y ARN era necesaria hacerla, debido a que es la primera vez que se abordan estos términos en la escritura de la monografía, y en ocasiones la diferenciación puede no ser tan simple de entender sino se tiene un acercamiento claro con estos conceptos, primeramente.

## **6.2 Sopas de letras: secuenciación del genoma para hallar similitudes**

El ser humano al igual que el resto de especies no humanas cuenta con información genética dentro de sus células, que en los diferentes procesos de creación de un nuevo ser, se encargan de transmitir toda la información correspondiente de manera que pueda desarrollarse esa vida de la mejor forma posible; a través de la secuenciación del genoma se pueden vislumbrar las letras de un código conocido como ADN, que son las que definen como luciremos y que heredaremos de nuestros antepasados, esto lo muestra Riccardo Sabatini (2016) en su TED Talk dónde expone por medio de una analogía que si se pudieran encontrar libros con la información escrita del ADN de una persona, esta llenaría más de 175 libros grandes o lo que sería igual a un aproximado de 262.000 páginas, y lo que podríamos encontrar allí es un código de letras o bases nitrogenadas que son Adenina (A), Citosina (C), Guanina (G) y Timina (T), estas letras “Son las moléculas que tienen la información genética de los organismos y son las responsables de su

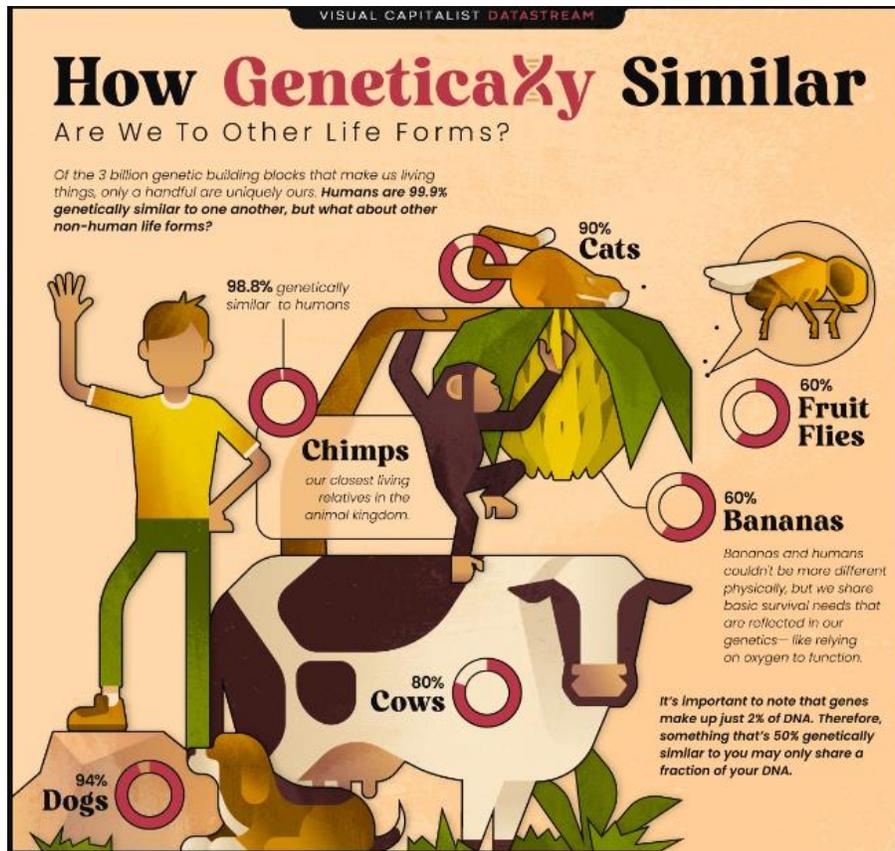
transmisión hereditaria” (Coll, 2007, p. 2); siendo estas las moléculas que conforman lo que conocemos como ADN, además, en un orden específico estos se traduciría en niveles macro en el cuerpo del humano como su color de ojos, color de cabello e incluso las enfermedades que podría padecer.

Estas bases que están presentes en los humanos muestran pocas variaciones entre los de su misma especie “Casi todos los seres humanos tienen los mismos genes dispuestos aproximadamente en el mismo orden y más del 99,9 % de su secuencia de ADN es idéntica a la de cualquier otro ser humano” (NHGRI, 2019); es decir, a pesar de las diferencias notorias que tenemos como individuos, llegamos a encontrar que compartimos un alto porcentaje de similitud genómica con las personas que vemos diariamente, y esto por parte de la biología comienza a generar también un interés por encontrar otras maneras en que el humano se conecta con el resto de especies, por lo que por medio de la genómica comparada se empiezan a estudiar otros organismos como los que describe Jeffrey Touchman (2010) en su artículo Genómica Comparada, pues nos cuenta que investigadores de la National Human Genome Research Instituto han secuenciado el genoma de chimpancés, ratones, peces globos, mosca de la fruta, bacterias como la *Escherichia coli*, entre otros; sin embargo, el estudio del genoma de otros organismo ha arrojado a la luz datos muy importantes como el hecho de que el humano comparte con otros seres vivos grandes similitudes a nivel genético, así nos lo comparte Carmen Ang (2021) en su artículo “How Genetically similar are we to other life forms” o en español “Como genéticamente somos similares a otras formas de vida”, que trata sobre el importante papel que ha tenido la genómica comparada para la búsqueda de información, que resalte la estrecha similitud que tiene el humano con otras formas de vida un nivel genético; enseñándonos por medio de la siguiente figura de manera muy

ilustrativa los porcentajes de similitud genómica que comparte el ser humano y otras formas de vida:

Figura 5.

*Similitud genética entre el humano y especies no humanas*



Nota: Figura recuperada de “How Genetically Similar Are We To Other Life Forms?” de C. Ang, 2021, Visual Capitalist, [How Genetically Similar Are Humans To Other Life Forms? \(visualcapitalist.com\)](https://www.visualcapitalist.com/how-genetically-similar-are-humans-to-other-life-forms/).

Estos porcentajes de similitud genómica comienzan a develar que a nivel molecular hay una relación bastante estrecha entre los seres vivos, no cerrando dicha relación a un conjunto único entre mamíferos, o animales, pues la tabla también revela que hay un porcentaje de similitud del 60% entre los humanos y un banano (Ang, 2021); pero esos datos que fueron arrojados tiene que

partir de un hallazgo para entender que hay o no una similitud, y es ahí que entra la secuenciación del genoma; pero cuando hablamos de secuenciación podemos tomar la definición que brinda Alberto Kornblihtt en su publicación Genoma Humano para entenderlo mucho mejor “Cuando decimos que se ha “secuenciado” el genoma humano, lo que queremos decir es que se ha determinado experimentalmente cuál es el ordenamiento preciso de esos 3.300 millones de bases” (Kornblihtt, 2017, p. 1). Por medio de esa experimentación es que se ha conocido que la combinación de ciertas letras dentro de ese ADN, puede dar como resultado que el color de los ojos de la persona sean cafés, azules o verdes, sin embargo el tiempo que ha tomado secuenciar toda esta información, también ha arrojado datos que pueden resultar curiosos para los investigadores que se dedican a todo lo relacionado con el genoma, ya que si bien se conoce el orden de cada una de esas bases y sus funcionalidad, se encuentra también un porcentaje muy amplio de ADN que no se conoce cual es función, así lo expresa el NHGRI (2023):

El ADN no codificante es exactamente eso, ADN que no codifica. Se puede pensar en el genoma como si se dividiera en dos partes. La parte que codifica para proteínas, a la cual llamamos ADN codificante. Y el resto del genoma, el cual, por la falta de un término mejor, se denomina ADN no codificante. (párr. 2)

Este ADN no codificante representa una parte mayoritaria de todo el código secuenciado que se tiene, pues equivale a un 98% del genoma (NHGRI, 2019); por lo que a pesar de ser un porcentaje muy grande no se sabe con claridad cual podría ser su rol, según el National Human Genome Research Institute (2023), se acuñaba anteriormente el término de ADN basura de una manera un tanto errónea, pues hoy se tiene un poco de información y se puede entender que algunas partes de ese gran código ayuda dando instrucciones a los genes de cómo y cuándo activarse, además de que se encarga de empaquetar los cromosomas. Es decir, que sin conocer bien su rol

específico se sigue investigando el genoma, esperando hallar más información de modo que toda esa gran “sopa de letras” que tenemos vaya revelando más datos que permitan entenderla.

Varios autores dentro del campo de la genómica comparada han expresado la importancia de esta rama pues reconocen que es una herramienta muy poderosa, uno de esos autores es Touchman (2010) quién no dice que “la genómica comparada también proporciona una herramienta poderosa para estudiar los cambios evolutivos entre organismos, ayudando a identificar genes que se conservan o son comunes entre especies, así como genes que dan a cada organismo sus características únicas” (párr. 1); gracias a este aporte de Touchman podemos interpretar bajo la perspectiva de esta investigación, que los genes son esos pilares que forman el origen de la identidad biológica entendiendo el genoma como aquello que nos ayuda a diferenciarnos, o por el contrario a unirnos con otras especies no humanas para encontrar algo que nos conecta y nos haga ser parte de un colectivo, parte de un todo.

En la Tabla 1 que nos presentó Carmen Ang se puede observar que hay una gran cantidad especies con las que el humano comparte similitudes, esto debido a que compartimos con estas especies trozos de nuestro genoma que tienen funciones similares, es decir, que evolutivamente diferentes organismos han desarrollado mecanismos similares para su subsistencia, y es que según Ávila y colaboradores (2012) “la mayor parte de la dotación genética humana proviene de un pasado lejano desde el punto de vista evolutivo” (p. 1310); de manera que se nos presenta una conexión entre los seres vivos que abarca miles de años de evolución ligada a esas características comunes, como lo son “funciones celulares básicas, el metabolismo, el proceso de transcripción del DNA en ARN, la traducción del ARN en proteínas o la replicación del ADN” (Ávila et, al. p. 1310).

Bajo la premisa de que la dotación genética de un organismo proviene de un pasado lejano, tenemos que remitirnos a la teoría de la evolución de Darwin donde “sugiere que las distintas especies que existen hoy en día han evolucionado (diversificado) unas de otras a partir de ancestros comunes” (Becerra y Delaye, 2015, p. 49); pues anteriormente mencionamos que en el genoma de la especie humana se puede evidenciar un alto porcentaje de similitud genómica con respecto a otras especies no humanas, según la teoría de Charles Darwin esto tendría una explicación enfocada en la existencia de un ancestro común, de hecho, Arturo Becerra y Luisa Delaye (2015) en sus artículo “El ancestro universal, una reconstrucción inacabada”, narran como los genes pueden verse manifestados en diversas especies de maneras similares por medio del concepto de Homología, dónde nos presentan la existencia de un Ancestro común primigenio y la existencia de un último ancestro común (cenancestor), sin embargo, eso será un tema que se desarrollará en el siguiente capítulo, por ahora nos servirá como insumo para comprender un poco más a que se debe que en diversas especies que aparentemente no tiene mucho que ver las unas con las otras, comparten ciertos rasgos a nivel genético que los hace similares.

Por esas similitudes genómicas que han sido heredadas a lo largo de miles de años de evolución de un ancestro común, es que hoy en día gracias a las investigaciones realizadas se pueden encontrar datos tales como: somos un 99,9% similares a la persona que nos saluda diariamente en el pasillo (Pflanzer y Lee, 2018); y ya ese 0,1% del 100% de nuestros genes, son por ejemplo los que definen el color de los ojos o si padeceremos de alguna enfermedad. Otros datos que han sido arrojado gracias al estudio del genoma es que el ser humano comparte un alto porcentaje de semejanza con otros mamíferos como es el caso del pariente más cercano evolutivamente que es chimpancé, pues esta especie no humana es un 98.8% similar al humano (Ang, 2021); en el caso de los perros también hay un alto nivel de similitud que corresponde al

94% (Ang, 2021), en el caso de gatos (otro mamífero dentro del grupo) se encuentra con que la semejanza a nivel genómico es del 90% con respecto a los humanos (Ang, 2021), sin embargo, estos datos mencionados con anterioridad corresponden a la clase de los animales vertebrados conocida como mamíferos, pero los investigadores no paran con su tarea centrándose únicamente en este grupo, pues salen de ahí dispuestos a estudiar otras formas de vida con el fin de encontrar que otras especies se conectan con el ser humano, de modo que se estudia el genoma de la mosca de la frutas (*Drosophila melanogaster*) y se encuentra con que, se comparte una similitud genómica entre esta especie y el humano de un 60% (Ang, 2021); aunque parezca extremo se puede incluso comparar el genoma humano con frutas como el banano, encontrándose con que hay un 60% de similitud genómica (Ang, 2021).

Las similitudes genómicas son la conexión existente entre el humano y otras formas de vida, nos recuerda de manera precisa que por más diferencias que haya entre el hombre, el perro y mono por ejemplo, siempre hay algo que nos une de estrecha manera, sin embargo, a nivel macro estas similitudes también se pueden evidenciar de manera fenotípica, pues por medio de conceptos como homología entenderemos que físicamente estos genes han traspasado especies que a primera vista no guardan mucha relación; de este modo el bioarte también ha mostrado interés por el tema de las similitud genómica, y ha plasmado en sus creaciones artísticas varias muestras de que todas las formas de vida podemos por medio de nuestra identidad biológica, conectarnos y sentirnos parte de un todo.

## 7 Historiando el bioarte: una experiencia estética transdisciplinar

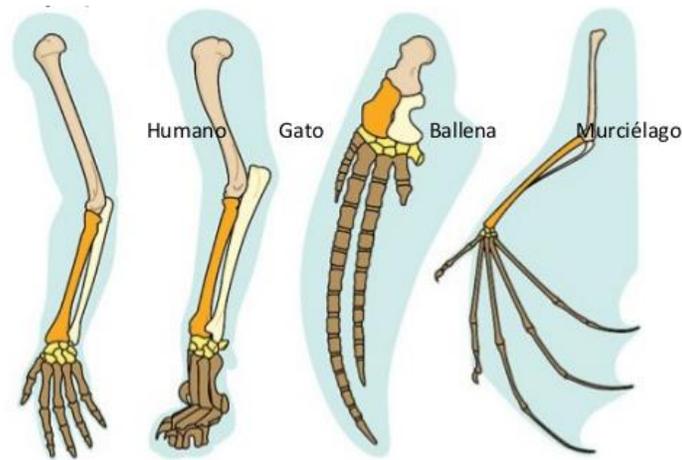
### 7.1 Homología: estableciendo conexiones vitales en la evolución de las especies

En la teoría de la evolución de Charles Darwin se propone que las formas de vida como las conocemos hoy en día partieron en algún punto de la historia de un ancestro común, que dio origen a la gran variedad de especies que existen en la actualidad, de hecho partiendo de lo que plantea Darwin nos damos cuenta que las relaciones que él realiza, las hace por medio de ciertas similitudes físicas, de manera que él mismo se cuestiona lo siguiente “¿Qué puede haber más curioso que el que la mano del hombre, hecha para agarrar; la del topo, hecha para excavar; la pata del caballo, la aleta de la marsopa y el ala de un murciélago, estén todas construidas según el mismo patrón?” (Darwin, 1859, p. 410); aunque, por medio de una observación superficial a varias especies se puede llegar a pensar que no hay muchas cosas en común, con una observación más reflexiva se puede comenzar a preguntar por cosas tan básicas como el ¿por qué hay especies que tienen pelo y no escamas?, o ¿por qué hay tantos diferentes tipos de alas?, y no necesariamente llegar a una respuesta a primera investigación. Para científicos como Darwin, estas preguntas desencadenan muchos otros interrogantes que comienzan a sonar más en su cabeza, y es que también comienza a notar que a nivel óseo hay unas similitudes que causan gran impacto pues como se citó en Becerra y Delaye (2015) “cuando comparamos las extremidades de distintos mamíferos, encontramos que los huesos que las conforman son similares entre sí” (p. 49); por lo que la comparación que mencionamos en capítulos anteriores que era a nivel genómico, es decir, microscópico, pasa a ser macroscópico y hecho por medio de la visualización de aquello que es observable a simple vista.

Para comprender mucho mejor estas similitudes vamos a analizar una imagen que muestra de manera más ilustrativa, las semejanzas óseas entre diferentes especies de mamíferos como lo mencionaron Becerra y Delaye (2015) por medio de la siguiente figura:

**Figura 6**

*Similitudes en la posición de los huesos que se ubican en las extremidades:*



*Nota:* La figura fue recuperada Homología (biología). (2023, 8 de mayo). Wikipedia, La enciclopedia libre. desde [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Homolog%C3%ADa\\_\(biolog%C3%ADa\)&oldid=151025238](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Homolog%C3%ADa_(biolog%C3%ADa)&oldid=151025238).

En la figura 6 se puede observar que los huesos están primeramente coloreados en diferentes colores como el café, amarillo, naranja, blanco y gris, de manera que podemos diferenciar entre un hueso y otro de una forma más clara, luego podemos notar por la asimilación que permiten los colores ubicar las posiciones de estos huesos, para notar que comparten la misma posición en las 4 especies de mamíferos que son el humano, gato, ballena y murciélago; ante los ojos de investigadores como Darwin o Becerra y Delaye estas similitudes guardan una conexión estrecha que deviene de miles de millones años atrás, todo por medio de un ancestro común que comparten no solo como se plantea en la figura 6 los mamíferos, sino muchas más especies.

Entenderemos por ancestro común como un antepasado lejano que comparten en común varias formas de vida y a partir de este, es que originan las especies como las conocemos hoy en la actualidad, de hecho según Darwin (como se citó en Becerra y Delaye 2015) es por medio de esas similitudes físicas que se puede inferir que todas formas de vida, tienen su origen en un ancestro común lejano; de hecho en *El origen de las especies* escrito por Charles Darwin (1859) ya no solo hace una correlación entre animales, sino también con las flores:

Un armazón semejante de huesos en la mano del hombre, el ala del murciélago, la aleta de la marsopa y la pata del caballo; el mismo número de vértebras en el cuello de la jirafa y en el elefante, y otros innumerables hechos semejantes se explican inmediatamente según la teoría de la descendencia con lentas y pequeñas modificaciones sucesivas. La semejanza de tipo entre el ala y la pata de un murciélago, aunque usados para objetos tan diferentes; entre las piezas bucales y las patas de un cangrejo; entre los pétalos, estambres y pistilos de una flor, es también muy comprensible dentro de la teoría de la modificación gradual de las partes u órganos que fueron primitivamente iguales en un antepasado remoto en cada una de estas clases. (p. 451)

Las similitudes físicas entre diferentes formas de vida como el mismo Darwin los plantea, se puede denominar cómo homología “El concepto de homología nos permite inferir parte de las características que poseía el ancestro común de un grupo determinado de organismos” (Becerra y Delaye, 2015, p. 2); Aquí es importante aclarar que el concepto de homología se da cuando clases como los mamíferos comparten un ancestro común, pues como vimos en la figura 6 sus huesos están ubicados en posiciones similares, es decir, desde ese ancestros hasta la actualidad evolutivamente cada uno de sus descendientes fueron sometidos a diferentes circunstancias que causaron cambios en ellos; pero también hay que tener en cuenta que hay ciertos rasgos entre

especies que podrían parecer una homología y podrían no serlo, veámoslo de la siguiente manera, al observar diferentes especies de la clase de los mamíferos es normal pensar que no hay mucha relación los unos con los otros, pues si comparamos una ballena, un perro y humano a simple vista no hay manera de relacionarlos mucho entre sí tan solo nos basamos por su apariencia, sin embargo cuando se profundiza como lo hicimos con anterioridad en la posición de los huesos pertenecientes a sus extremidades, o por ejemplo en cómo se reproducen, comenzamos a encontrar muchas similitudes que nos llevan al concepto de homología, pero no siempre será así, puesto que no se puede entender como homología todas las características físicas que sea compartidas por especies, pues no se puede hablar de homología cuando se comparan las alas del murciélago y las de aves, así lo introduce Claudía Lorena García en su investigación “Paralelismo, convergencia y homología profunda en la biología : una propuesta conceptual” (2017) donde dice: “Por otra parte, las alas de los pájaros y las de los murciélagos (qua alas) son homoplásicas puesto que el ancestro común más reciente de estos grupos de organismos no tenía alas” (p. 58).

García (2017) introduce en la cita anterior un término nuevo en su observación acerca de las alas, este son los caracteres homoplásicos, un término que bajo desconocimiento puede interpretarse de manera muy similar a la homología, pero que ella se encarga de distinguir de manera muy concreta:

Caracteres semejantes presentes en dos o más taxones se consideran homólogos cuando derivan con ciertas modificaciones de un carácter que se encuentra en el ancestro más reciente común a todos ellos. En contraste cuando caracteres semejantes no cumplen con esta condición se consideran homoplásicos. (p. 58)

Esto quiere decir que el hecho de que dos o más especies como es el caso del murciélago, las aves y ciertos insectos tengan alas, no quiere decir que devengan de un ancestro común, sino

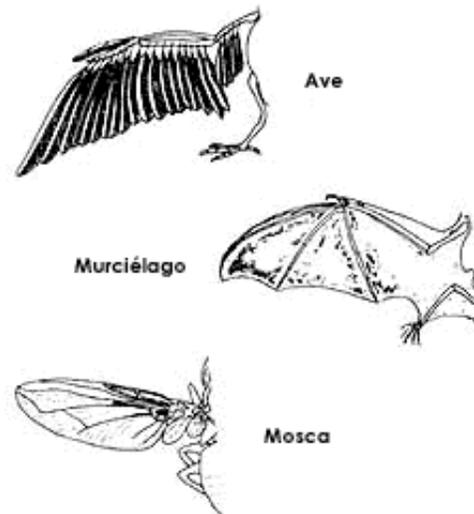
que estos llegaron a desarrollar dicho carácter por diferentes razones, para entender mucho mejor este término, Claudia García (2017) se encarga de establecer con claridad los dos motivos para que se presenten estos caracteres homoplásicos:

- (a) Están aquellos caracteres que son paralelos; a grosso modo, son rasgos semejantes que no son homólogos pero que, en algún sentido, evolucionaron de una manera no independiente, ya que su semejanza se debe, por lo menos parcialmente, a una semejanza y/u homología de algunos factores que son, en algún sentido, “internos” a esos organismos.
- (b) Por otra parte, están aquellos caracteres que son convergentes cuyas semejanzas se explican principalmente como resultado de presiones ambientales semejantes. (p. 58)

En otras palabras, cuando se menciona que hay rasgos homoplásicos en ciertas especies que no guardan una relación de clase cercana, pues se puede dar que a nivel genético se hayan configurado ciertas convergencias para desarrollar por ejemplo un par de alas; también menciona que varias especies pueden llegar a desarrollar ciertos caracteres similares, como es el caso por ejemplo de las aves, el murciélago y las abejas, cada uno de ellos pertenecen a clases diferentes de manera que no están correlacionadas, pero por cuestiones evolutivas y ambientales estas tres especies desarrollaron mecanismos similares para poder volar, de hecho en la figura 3 podemos observar que las alas no guardan mucha relación entre ellas, pero su funcionalidad es la misma:

## Figura 7

*Comparación de las alas de un ave, un murciélago y una mosca*



*Nota:* Figura recuperada de artículo “De las bacterias al hombre: La Evolución”. de D. Piñero, 1986, de la página Research Gate, [Las alas de un ave y un murciélago tienen origen común, las del insecto... | Download Scientific Diagram \(researchgate.net\)](#)

### 7.2 Ordenando el elenco: el Gen Hox como director de la obra

Establecer que hay diferentes maneras en las que los seres vivos pueden llegar a compartir similitudes, nos lleva a hablar del genoma con algo que contiene un código que hasta cierto punto va a ser similar en todas las formas de vida, sin embargo, va a contar con unas variaciones que marcan la diferencia de un individuo a otro, pero permite asociar a nivel genético una conexión latente que a simple vista no es tan fácil de identificar pero que está presente; a su vez también nos lleva a mencionar qué por medio de conceptos como homología y los caracteres homoplásicos, que pueden o no estar relacionados a través de un conjunto como pueden ser las clases, las familias o más específicamente entre especies se puede hablar de similitud, aunque con anterioridad nos dimos cuenta que los factores ambientales también llevan a que diferentes seres vivos desarrollen

ciertos caracteres similares; y gracias a que evolutivamente la información de un ancestro lejano se va compartiendo a modo de herencia de una generación a otra, es que esa información puede conservarse, mutar y activarse de un individuo a otro, esto quiere decir que, la herencia del genoma va a pasar de generación a generación con todo lo que puede considerarse información “buena” y “no tan buena”, pues los genes contiene todo tipo de información que ante la medicina puede resultar interesante y esto lo resalta Margarita Salas (2004) dónde nos cuenta que se han relacionado genes con el cáncer por el ejemplo, para nosotros entender que esta enfermedad podría padecerse gracias a que fue transmitida genéticamente de un individuo a otro a través de cientos de miles años de años, plantearía las bases para que en futuro se puedan alterar dichos genes de manera que no sea posible que esa enfermedad se refleje en algún momento.

Entendiendo que por medio de los genes se puede dar como resultado al color de los ojos, la forma del cabello, la altura e incluso a que enfermedades seremos más susceptibles, también debemos entender que las similitudes que se comparten entre especies como las alas, los ojos, las plumas, extremidades, entre otras cosas, solo se da si el jefe de la obra está trabajando de la mejor manera posible, sin alteraciones y en las medidas correctas. A modo de analogía se puede relacionar todo lo que sucede a nivel genómico como lo que pasa en una obra de teatro, o lo que puede ser crear una pintura, una escultura o cualquier otro medio de expresión, en el caso del genoma que está conformado por unos genes, bases nitrogenadas, proteínas, etc. Cada una de estas variables tienen unas funciones que pueden o no ser claras en un principio como lo es el ADN funcional y el ADN no codificante, siendo este segundo aquel que no se comprende bien cuál es su funcionalidad pero creemos que si está es por algo. En una obra de teatro también hay un equipo que se encarga de que todo funcione de la mejor manera posible, pues se cuenta con actores, equipo de sonido, luces, maquilladores, escenógrafos, director, asistente, coordinador, músicos, entre

muchos otros, siendo reconocible al momento de ver la obra el trabajo realizado por los actores principalmente, mientras que de manera secundaria en un desconocimiento del espectador participaron muchas más personas para que todo saliera correctamente; para la creación de un pintura pasa también algo similar, pues conocemos al artista y el resultado final de su proceso creativo, pero no es tan fácil de reconocer a simple vista todo lo que hubo detrás, desde el lienzo a usar, el tipo de arcilla, los pinceles o herramientas, las pinturas, etc. Cada una de esas cosas tiene una función y un orden en el cual deben realizarse para que la obra quede de la mejor manera posible, sin embargo, hay que pensar en que se puede tener todos los equipos, los materiales, las mejores ideas y toda la inspiración pero si no hay un director o un artista que se encargue de organizar, liderar y crear, no podrá obtener nada o quizás el resultado no será el mejor, es así que dentro de inmensa cantidad de genes que comparten los seres vivos, también hay unos genes específicos que cumplen la función de director, este es el caso de los genes homeóticos o también conocidos como los *Genes Hox*.

Los genes homeóticos tienen la función o el rol de ser quienes se encargan de organizar lo que se codifica en el genoma para que estos expresen de una u otra forma, si bien conocemos buenos y malos directores o artistas, en el caso de los genes Hox no es tan fácil hablar desde un juicio moral si es buen o mal gen, sin embargo, podemos hablar de que su funcionalidad puede verse alterada por ciertos factores, de modo que lo que pasa a nivel genético también se puede ver reflejado a nivel macro en el cuerpo del ser vivo, pues hay que tener en cuenta qué:

Si observamos la gran variedad de organismos que nos rodean, podremos darnos cuenta que todos ellos poseen su propio y particular esquema estructural, es decir, su propio plan corporal. Las extremidades, por ejemplo, son estructuras especializadas de composición semejante, tanto brazos como piernas están hechos de huesos y músculos, pero sus detalles

más finos hacen que éstas sean lo suficientemente diferentes como para cumplir su función.  
(Soto, 2000, párr. 1)

Es decir, que hay regiones de nuestro cuerpo que están configuradas de maneras similares, en este caso se nos da como ejemplo las extremidades del cuerpo humano, pues tanto brazos como piernas comparten semejanzas en los huesos y músculos, y gracias a los genes homeóticos es que se pueden desarrollar dichas partes para que puedan cumplir su función; sin embargo, hay que tener en cuenta una claridad que hace Jeannette Soto Miranda en su publicación “¿por qué un brazo y no una pierna? El plan corporal de los organismospierna” (2000), con respecto a una distinción que se debe tener en cuenta “Pero los genes homeóticos, no solo controlan la especialización en función y estructura de las extremidades, sino que son responsables de hechos muy tempranos del desarrollo” (Soto, 2000, párr. 2); es decir, que estos genes proveen también la información necesaria para que dichas extremidades en este caso se desarrollen correctamente, es Soto (2000) quién explica que estos genes pueden estar presentes gracias un carácter diferencial dentro del individuo en sí:

La determinación del eje antero-posterior en la mosca del vinagre, *Drosophila melanogaster* y de otros procesos que ocurren en estadios muy tardíos, como la diferenciación de las neuronas en el gusano *Caenorhabditis elegans*. Estos fenómenos ocurren gracias a la expresión diferencial de estos genes a lo largo del individuo. (párr. 2)

Y es que estos genes están presentes en varias especies animales, que pueden variar desde una mosca del vinagre y un gusano nemátodo, hasta en los mamíferos como el humano, de modo que esta expresión diferencial causada por estos genes desemboca en ciertas proteínas que poseen un dominio codificado por un homeobox, llamado homeodominio (Soto, 2000); aunque parezca

que estos dos términos son un poco confusos, Soto (2000) nos explica que hace que estos genes sean diferenciados:

Cabe hacer notar que no todos los genes con homeobox son genes homeóticos, ya que el homeobox es un motivo o secuencia en el DNA, mientras que "homeótico" es una descripción funcional para los genes que producen las transformaciones homeóticas. (párr. 3)

En otras palabras, lo que conocemos como homeobox es una secuencia del ADN que tiene ciertas funciones como lo vimos anteriormente, esta secuencia se encuentra en una región que se conocerá como homeodominio, mientras que cuando hablamos de genes homeóticos nos referimos directamente a la función que desempeñan ciertos genes de este homeodominio, que pueden desencadenar la correcta función y desarrollo de las extremidades o por el contrario generar ciertas mutaciones; y es que pueden haber diferentes factores que causen mutaciones en todos los seres vivos, desde un cambio en la secuencia del ADN hasta factores ambientales que pueden causar mutaciones, pero en este caso, los genes homeóticos también pueden causar mutaciones en un individuo de modo que incluso partes del cuerpo sean reemplazadas por otras, “Las mutaciones homeóticas provocan que las estructuras que normalmente se encuentran en un segmento corporal de la mosca, sean substituidas por estructuras que normalmente se encuentran en otro segmento”. (Soto, 2000, párr. 7); aunque Jeannette Soto brinda el ejemplo con la mosca, hay que tener en cuenta que el gen Hox es algo que no solo está presente en este individuo, sino que también está presente en otros animales, por lo que una mutación como la que es mencionada puede darse de igual forma en ratones, perros y humanos, por ejemplo.

Aunque las mutaciones pueden estar causadas por diferentes factores como lo vimos con anterioridad, y estas desencadenan en cosas que resultarían bastante interesantes o por el contrario

bastante perjudiciales para un individuo, nos resulta fascinante como por ejemplo una mutación del fenotipo puede variar el color del pelaje de un espécimen, logrando así que las características evolutivas las cuales contaban con una función específica se vayan perdiendo, y esto causaría que a lo mejor mecanismos como el camuflaje o la reproducción no se lleven a cabo por culpa de dicha mutación; de hecho cuando hablamos de mutaciones es necesario entender qué son y de qué manera se pueden presentar, así lo explican Fernando J. Benavides y Jean-Louis Guénet en su investigación “Manual de genética de roedores de laboratorio, principios básicos y aplicaciones” (2003) cuando nos introducen a lo que son las mutaciones:

Una mutación es el cambio, en general irreversible, de una característica del genoma. Este cambio, que por otro lado puede no ser observado inmediatamente a nivel del fenotipo, se transmite como un nuevo rasgo hereditario y se presenta bajo las formas más variadas y sutiles. (p. 201)

Si bien Benavides y Guénet comentan que una mutación no puede ser observada de inmediato en el fenotipo, esto va a depender mucho de la mutación a la que hagamos referencia, pues una mutación no siempre tiene que tener un carácter negativo o positivo para al menos uno como observador darse cuenta que está ahí, una mutación es un cambio de una característica del genoma, esto quiere decir que puede ser un cambio en la susceptibilidad de padecer una enfermedad hasta un cambio en la pigmentación del cabello, esto no quiere decir que sea algo bueno o malo pero si podemos entenderlo como lo ven Benavides y Guénet (2003), cuando hablan acerca de las percepciones que se tienen sobre una mutación:

Podemos resumir diciendo que el evento mutacional es a la vez un fenómeno natural, universal, aleatorio e inevitable. Por el lado negativo, es la causa de las enfermedades hereditarias y el cáncer. Por el otro, las mutaciones favorecen la existencia de los alelos

(formas alternativas de los genes), lo que permitió (indirectamente) el descubrimiento de las leyes que gobiernan la transmisión de los caracteres hereditarios y la aparición de una variada gama de modelos animales para enfermedades humanas. (p. 202)

En el genoma pueden haber miles y cientos de bases que provocan la creación de proteínas que cumplen diferentes funciones en los individuos, a su vez, aunque todas las formas de vida comparten similitudes en cómo se dispone la información dentro del genoma, este presenta variaciones entre ordenes, clases, familias y especies, logrando que en medio de los millones de años de herencia genética, existan seres tan únicos y diversos que se vuelven inspiración para la creación de muchos proyectos que resalten el interés por plasmar aquello que deslumbra e impacta; pues hay que tener presente que la biología no es el único campo del conocimiento que muestra interés por el genoma, la genética, la biodiversidad y biología en general, ya que a partir del siglo XX la transversalidad disciplinaria se vuelve algo que cada vez le interesa más a las personas, permitiendo que artistas, biólogos, médicos e ingenieros, comiencen a moverse entre campos con el fin de investigar y a su vez crear algo que conecte todos sus intereses, es así que nacen campos propios como el bioarte que tiene como fin unificar conocimientos y potenciarlos cada vez más, para obtener grandes resultados.

### **7.3 Identific-arte: El genoma, la diversidad y la identidad como musas del artista**

En la contemporaneidad hablar de médicos que hacen arte, de artistas que investigan en laboratorios y genetistas que hacen grandes obras de arte, es algo cada vez más común, sin embargo, años atrás esto no era así, las fronteras entre campos del conocimiento no permitían pasar de un lugar a otro con tanta facilidad, si bien las ciencias exactas han usado el arte como medio para dar a conocer algo, o crear un registro de alguna investigación, no era tan fácil encontrar a los artistas fuera de sus talleres para adentrarse en el mundo de la investigación científica, y viceversa;

ahora bien, no es sino hasta bien entrados en el siglo XX que estas fronteras comienzan a desaparecer, de modo que la creación artística toma nuevos rumbos para dar nacimiento a nuevas formas de entender y comprender el arte.

Un descubrimiento que sin duda alguna marcaría un antes y un después en cómo se percibía la vida fue cuando James D. Watson y Francis Crick en 1953 “convencieron a los biólogos de que los genes son moléculas hechas de ADN (ácido desoxirribonucleico)” (Stubrin, 2021, p.14). Aunque Lucía Stubrin en su investigación “Bioarte poéticas de lo viviente” (2021) también aclara qué:

En el presente sabemos que los genes son regiones delimitadas de una larga molécula presente en los cromosomas, el ADN, y que ellos deben sus propiedades de «determinantes» a una cadena de eventos en el transcurso del cual son copiados en otro fragmento donde son agenciados permitiendo la formación de proteínas, que son los verdaderos catalizadores de la vida celular y los elementos materiales de los rasgos de la especie. (p. 14)

Lo que se propusieron James Watson y Francis Crick fue una forma de comprender la estructura del ADN, y un modelo que hasta el día de hoy seguiría siendo el común para referirse a aquel segmento encargado de portar toda la información de los seres vivos, así lo explica José Illana en su artículo “biología molecular y la estructura del ADN” (2014):

Watson y Crick postularon un modelo preciso para la estructura tridimensional del ADN, en el que explicaban cómo la información genética podía replicarse con exactitud. El modelo proponía que dos cadenas o hebras de polinucleótidos se hallaban enrolladas en

forma de hélice alrededor de un mismo eje, constituyendo así una doble hélice. El enrollamiento de ambas cadenas es tal que no pueden separarse sin desenrollarse. (p. 238)

José Illana en su artículo nos deja con una cita muy bella de François Jacob (2014) que, si bien no representan algo muy grande para nosotros, representa muy bien lo que de una manera casi que contundente impactó y emocionó a Dalí, cuando se enteró de los avances a los que Watson y Crick había llegado:

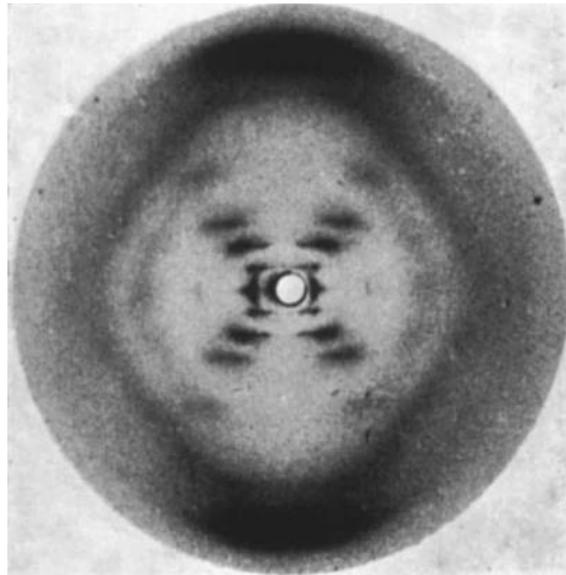
Esta estructura de doble hélice era de tal simplicidad, de tal belleza, y las ventajas biológicas manaban de ella con tal claridad y rigor que era difícil pensar que no fuese verdadera. Las dos cadenas, el alineamiento de las bases, la complementariedad de las dos secuencias, todo esto tenía la fuerza de lo necesario. Todo ello no podía ser falso... Fue el heraldo de un período excitante en biología. (p. 238)

Aunque un hecho que no se tiende a reconocer mucho en la actualidad, es que si bien el modelo que plantearon Watson y Crick fue un gran avance para su época, no se le da el lugar que se merece en la historia a Rosalind Franklin como la primera persona que tuvo un acercamiento fortuito a la doble hélice, pues ella fue quién tomó la primera fotografía de dicha hélice que podremos ver en la figura 8, y es que no se puede olvidar que la historia siempre ha sido contada desde el punto de vista patriarcal que suele resaltar mucho más la labor de hombre y segregar y olvidar el rol de la mujer científica, pues la *fotografía 51* que la fotografía que mencionamos con anterioridad, fue robada por uno de sus compañeros que tiene como apellido Wilkins, este le enseñó dicha foto a Watson y Crick y como lo explica Pablo G. Bejerano (2014) en su artículo “la historia de Rosalind Franklin y la fotografía 51”:

La prueba decisiva, que lanzó a los dos científicos a proponer en la revista Nature su modelo de estructura del ADN, llegó con la fotografía 51. Una de las imágenes por difracción de Rayos X que consigue Rosalind supone un hito para la historia de la biología, en ella se puede apreciar la forma helicoidal de las cadenas de ADN. Sin su permiso, su colega de trabajo Wilkins se toma la libertad de mostrar la instantánea a Watson. (párr. 7)

**Figura 8**

*La primera fotografía de la doble hélice que fue tomada por Rosalind Franklin, recibió el nombre de “Fotografía 51”*



*Nota:* figura rescatada del artículo “la historia de Rosalind Franklin y la fotografía 51”, de G. Bejarano, 2014. ThinkBig. [La historia de Rosalind Franklin y la fotografía 51 \(blogthinkbig.com\)](http://blogthinkbig.com)

Dalí fue un artista que siempre se interesó por los temas que la ciencia lanzaba en cada nuevo descubrimiento, de hecho cuando Albert Einstein ya entrado en el siglo XX empieza a realizar diferentes publicaciones, que devenían de investigaciones relacionadas con el espacio-tiempo, la luz y otros temas más, como por la que solemos conocer a Einstein que es su teoría de la relatividad especial y general, acá debemos tener presente que no hay una manera de comprobar

por medio de Dalí que en efecto este se inspiró en esta teoría para la creación de su obra *la persistencia de la memoria* (figura 8), pero Eszter Katona en su publicación “la (posible) influencia de Einstein sobre García Lorca, Dalí y Buñuel” (2017) nos expone que “Las ideas sobre la nueva realidad propuesta por la relatividad de Einstein, a Dalí le resultaban extraordinariamente fructíferas”(Katona, 2017, p. 81) y que es que Gavin Parkinson (como se citó en Katona, 2017) nos dice sobre Dalí que “estaba fascinado por la teoría de la relatividad porque ofrecía la idea que la realidad no podía reducirse a un único flujo” (p. 81); de modo que vamos viendo como Dalí posiblemente se inspiró a partir de lo que planteó Einstein en sus teoría, para la creación de una de sus obras más famosas.

#### Figura 9

*La persistencia de la memoria, Salvador Dalí*



*Nota:* figura recuperada de la publicación “la persistencia del tiempo” de E. Bolaño, 2017, Historia-arte, [La persistencia de la memoria - Salvador Dalí - Historia Arte \(HA!\) \(historia-arte.com\)](http://historia-arte.com)

Aunque si hablamos de como las ciencias exactas inspiraron a Salvador Dalí, es necesario hablar acerca del ADN y como influenció a Dalí fuertemente. Para el lejano ya 1953 como vimos

con anterioridad Watson y Crick lanzan el modelo más exacto de la estructura del ADN “Watson y Crick postularon un modelo preciso para la estructura tridimensional del ADN, en el que explicaban cómo la información genética podía replicarse con exactitud” (Illana, 2014, p. 84); y para el artista español esto fue sin duda algo bastante inspirador, así lo narra Daniel López del Rincón (2017) en su ponencia “Inmortalidad genética: El ADN en la concepción Daliliana del tiempo”, sobre como Dalí empieza una serie de obras que tomarán gran parte de su vida:

Paisaje con mariposa es un punto de partida: es la primera obra que Dalí dedica a la biología molecular, el inicio de un proceso que le llevará, a lo largo de dos décadas, a la configuración de un verdadero ciclo iconográfico dedicado al ADN. (p. 500)

Para Dalí la pintura que observamos en la figura 3 , fue el punto de partida para poder hablar de una de sus más grandes pasiones que es la ciencia, incluso teniendo en cuenta que, a pesar de las dificultades de Dalí para materias relacionadas a las ciencias exactas, sabemos que al pintor le interesaban mucho la ciencia, pues en su biblioteca contaba con libros de física, mecánica cuántica, matemáticas e incluso revistas a las que se había suscrito (Katona, 2017); y la biología molecular no se quedaba atrás, pues del Rincón (2017) narra como para Dalí este modelado de la estructura de doble hélice, hablaba de algo más cercano a lo divino: “ Tal y como manifestó James D. Watson, descubridor de la estructura de doble hélice del ADN, a propósito de un encuentro con Dalí, el pintor estaba entusiasmado con el descubrimiento porque, en su opinión, demostraba la existencia de Dios” (p. 500). Y que del Rincón le dedica un subnivel entero de su artículo a explicar más detalladamente a que hace referencia el pintor cuando asocia el ADN con Dios, este subnivel recibe por nombre “la inmortalidad del imperialismo genético” y allí explica que:

Dalí considera que el ADN es divino porque ha conseguido, generación tras generación, transmitirse a sí mismo, generando una continuidad genética que ha superado las muertes

individuales. El ADN, por decirlo de algún modo, desvela una continuidad entre los individuos que nos permite entender la afirmación daliniana de que el ADN tiene un carácter monárquico. (p. 508)

Dalí une por medio de su obra conceptos como lo son el arte y ciencia, y esta unión para su época era algo que no se veía muy a menudo en el mundo de arte, sin embargo, siembra la semilla para que en años posteriores esta interdisciplinariedad pueda ser la plataforma para hablar de términos como lo son el bioarte y sus tendencias biotemáticas y biomediales, por lo que debemos introducir estos conceptos para comprender mucho mejor como el arte y la ciencia se unen.

Cuando hablamos de bioarte nos referimos a tendencia que es relativamente nueva, pues si bien uno puede identificar que artistas de siglos anteriores realizaban obras que de una u otra contenían cierto nivel conceptual que hacía referencia a otro campo disciplinar, sin embargo, no es sino hasta el siglo XX, que se plantea la existencia de un campo que trascienda su frontera y se nutra de otros para crear obras, proyectos o investigaciones encaminadas en múltiples intereses, aunque en un rastreo historiográfico realizado por Daniel Lopez Del Rincón (2016) en su publicación “Arte, biología y tecnología. Relaciones interdisciplinarias en el laboratorio científico”, nos cuenta acerca del origen del término y partir de cuando se acuña:

El término “bioarte” es un neologismo aparecido a principios del siglo XXI para designar genéricamente un conjunto de prácticas artísticas que relacionan arte, biología y, muy frecuentemente, tecnología. Esto ha hecho del “bioarte” un término que acoge un conjunto muy heterogéneo de prácticas cuyos límites no son siempre claros. (p. 236)

Si bien Daniel López exponer que es un neologismo aparecido a principios del XXI, ya con anterioridad se sabía de la existencia de múltiples personajes, que habían aplicado para la creación de obras conocimientos que se encaminaban en la intervención de múltiples campos del conocimiento; pero es aquí donde Del Rincón (2016) también resalta que gracias a que diferentes campos del saber se pueden unir para creación de obras bioartísticas, ha llevado a que este término sufra de mutaciones dependiendo de donde parta la creación de dicha obra, o bien desde el autor que introduzca el concepto:

El significado atribuido al término “bioarte” ha variado en función de los distintos autores que lo han utilizado, lo que hace que una de sus características sea la flexibilidad: en algunos casos se utiliza una acepción muy amplia, que abarca toda utilización artística de materiales vivos; en otros casos, el bioarte se ha convertido en un término equivalente al de “arte biotecnológico”, designando el conjunto de prácticas artísticas que se nutren de las investigaciones e innovaciones biotecnológicas, como la ingeniería genética, la ingeniería tisular o el cultivo celular y de microorganismos. (p. 236)

Por lo tanto, hablar de bioarte en ocasiones puede resultar en un debate bastante amplio que hoy en día sigue en discusión, pero debemos tener en cuenta que la designación del nombre correcto para este concepto va a variar es dependiendo del interés particular del cual parte el proyecto o la creación de la obra; de hecho, cuando hablamos de bioarte se habla de algo que puede estar abarcado por diferentes disciplinas, Del Rincón (2016) lo explica partiendo de una aparente unidad:

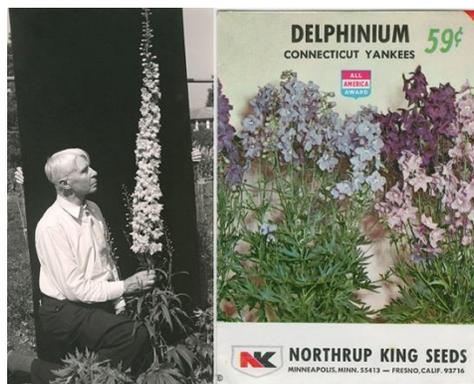
Tras la aparente homogeneidad del término “bioarte” se oculta un complejo y rico entramado de relaciones entre arte, biología y tecnología que, en la actualidad abarca múltiples ámbitos. (p. 236)

Aunque para los teóricos esto represente una encrucijada, pues contar con una sola manera de referirse a esa unión de disciplinas, en lo que respecta a la creación de obras que adoptan dicho término, hoy en día se pueden encontrar muchos artistas y otras personas interesadas en tener acercamientos con el bioarte, pero sin duda alguna hay que hablar de uno de los precursores dentro de este campo, este es Edward Steichen, a quién podemos visualizar en la figura 9, quién si bien gran parte de su vida se dedicó a la fotografía artística, a la dirección del Museo de Arte Moderno de Nueva York (MoMA) y trabajar junto artistas como Picasso y Cezanne, también se interesó por la ciencias y más específicamente en la botánica, así lo Explica Daniel López (2016):

En paralelo a su trabajo como fotógrafo, Steichen desarrolló una investigación sobre las aplicaciones de la genética mendeliana, que le llevó a la producción de plantas, especialmente *Delphiniums*, que llegaron a exponerse en el MoMA de Nueva York, bajo el título de Edward Steichen's Delphiniums (del 24 de junio al 1 de julio de 1936). (p. 237)

#### Figura 10

*Edward Steichen y el cartel de su exposición que se llevó a cabo en el MoMA*



*Nota:* figura recuperada del artículo “Edward Steichen Archive: Delphiniums Blue (y White and Pink, too)” de C. Hartmann, VII. Archivos del Museo de Arte Moderno. [MoMA | Edward Steichen Archive: Delphiniums Blue \(y White and Pink, too\)](#).

Con anterioridad hablamos de Dalí como uno de los primeros artistas en incursionar dentro de este mundo del bioarte sin tener una consciencia de ello, ahora encontramos también que Steichen sin tener en su imaginario que estaría creando una exposición bioartística también incursionó en ello, aunque disciplinariamente Dalí y Steichen no comparten similitudes, si tiene como punto de semejanza el hecho de que son pioneros dentro del bioarte, de hecho Lopez del Rincón y Lourdes Cirlot (2013) exponen que no solo son precursores de esta “nueva” tendencia artística, sino que también crean dos nuevas ramas dentro del mismo, por Parte Steichen la tendencia biomedial y Dalí la tendencia biotemática, de modo que se plantea una nueva interpretación a la hora de crear y de investigar, pues los roles empiezan a invertirse, López del Rincón (2016) nos dice al respecto qué:

El laboratorio es un lugar especializado que cuenta con los medios y las condiciones necesarias para desarrollar la fase experimental de toda investigación científica. El uso del laboratorio como espacio de creación artística o como fuente de técnicas y materiales es clave ya que no solo afecta a los espacios de creación sino a la misma naturaleza material de la obra. (p. 241)

Esto que expone Daniel es la clara muestra de cómo el arte y las ciencias exactas comienza a intercambiar estos espacios que antes eran “únicos” y “especializados” para ciertos personajes, transformando la manera en la que se crea bien sea desde el taller de artes o desde el laboratorio, siendo este último adaptado en la contemporaneidad a un espacio para la investigación y la creación, siendo este el punto de partida para múltiples y nuevas formas para la creación de obra.

Algo que será fundamental para esta monografía será la tendencia biotemática en la cual participó Salvador Dalí de una manera inconsciente, y es que como veremos en el capítulo 3 se creará una obra teniendo en cuenta que la temática será biológica pero se abordará por medio de

las artes visuales, para ello voy a mostrarles bioartistas que dentro de su qué hacer artístico bien sea como individuos o en un colectivo, han creado propuestas interesantes desde el arte usando como insumo para la creación un tema de interés a investigar dentro del campo de la biología, siendo Kevin Clarke el primero de ellos, Clarke es un artista y fotógrafo nacido en la ciudad Nueva York en 1953 (Clarke, 2015); en la época más temprana de su carrera artística se dedica a la fotografía de retratos, de hecho para 1980 en Nueva York empieza la creación en compañía de otros artistas de un libro llamado “The Red Couch, a Portrait of America”, donde explora y retrata la vida de artistas, músicos, veteranos de guerra, actrices, entre muchos otros, plasmada de una manera artística en el que todas las vidas se ven unidas por medio de ese sillón rojo. A pesar del éxito de la publicación y lo que representó para la carrera de Clarke, este decidió tomar otro rumbo para el enfoque de su creación artística y en medio de conversaciones que sostuvo por mucho tiempo con James D. Watson y Paul Schimmel del MIT, y por recomendación de ellos, decide trabajar utilizando el ADN como inspiración para la creación de nuevas obras.

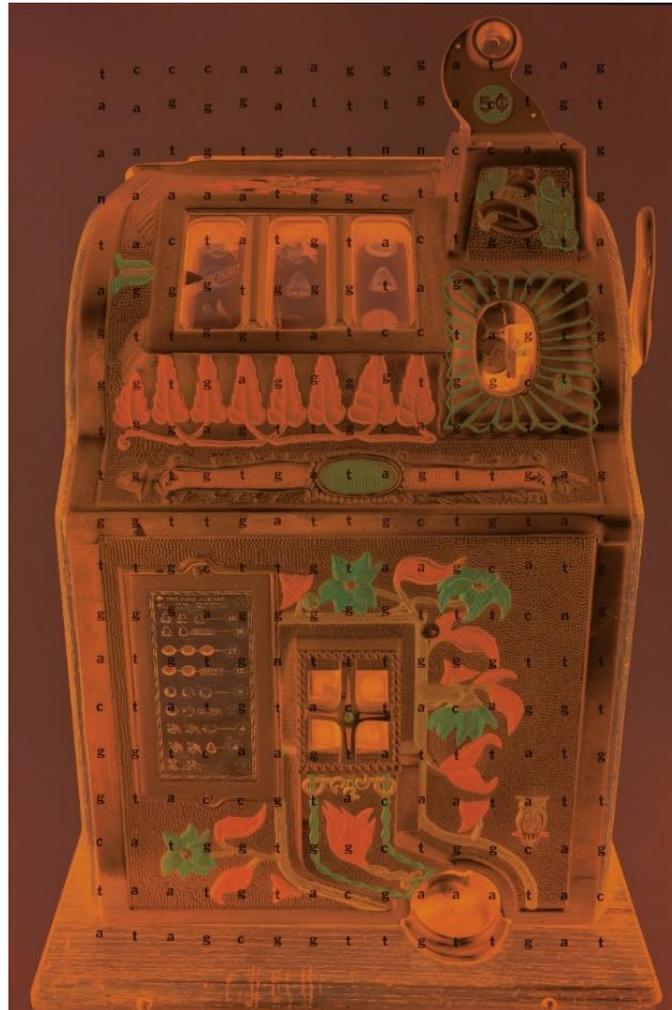
Cuando Kevin Clarke acepta la recomendación de Watson y Schimmel para la creación de obras teniendo como base el ADN, este recurre a una pequeña empresa de California para poder llevar la secuenciación de su genoma, en la biografía que se encuentra en la página web oficial de Clarke se narra este suceso:

Watson dirigió a Clarke a una pequeña empresa emergente en California que estaba construyendo máquinas automatizadas de secuenciación de ADN. Applied Biosystems aceptó el desafío de Clarke de crear un procedimiento de secuenciación que no requiriera una comparación entre dos muestras, como se necesitaba anteriormente para establecer la identidad. (párr. 24)

Una vez el laboratorio logra secuenciar el genoma de Clarke, le conceden el permiso para que el artista pueda utilizar dicha secuencia del ADN para la creación de una serie llamada “Tertulia y From the Blood of Poets, Taken Literally.” que salió entre 1989 y 1995, y es que como hemos hablado en párrafos anteriores se pueden secuenciar regiones específicas del ADN, que se encargan de ciertas funciones específicas y que incluso pueden ser regiones únicas entre individuos de la misma especie, por lo que el laboratorio escogió una sección con una función muy específica, “El laboratorio eligió la región alfa HLA-DQ del genoma para la secuenciación de la identidad de Clarke” (Clarke, 2015, párr. 24); esta región tiene una función muy específica y que es única en cada individuo según lo explica el Instituto Nacional del Cáncer (o conocido por sus siglas en inglés como el NCI), “Los HLA (del ingl. "Human Leukocyte Antigens") tienen una función importante en la respuesta inmunitaria del cuerpo a las sustancias extrañas. Componen un tipo de tejido individual que varía de una persona a otra” (NCI, s.f. párr.1); y partiendo de esto Kevin Clarke realiza una serie de retratos a ciertos personajes dentro de los cuales se incluyen artistas como Jeff Koons y Joseph Beuys; dichos retratos tenían una imagen de fondo y se superponía la región del ADN HLA-DQ correspondiente del retratado, como lo podremos ver en las figuras 11 y 12.

**Figura 11**

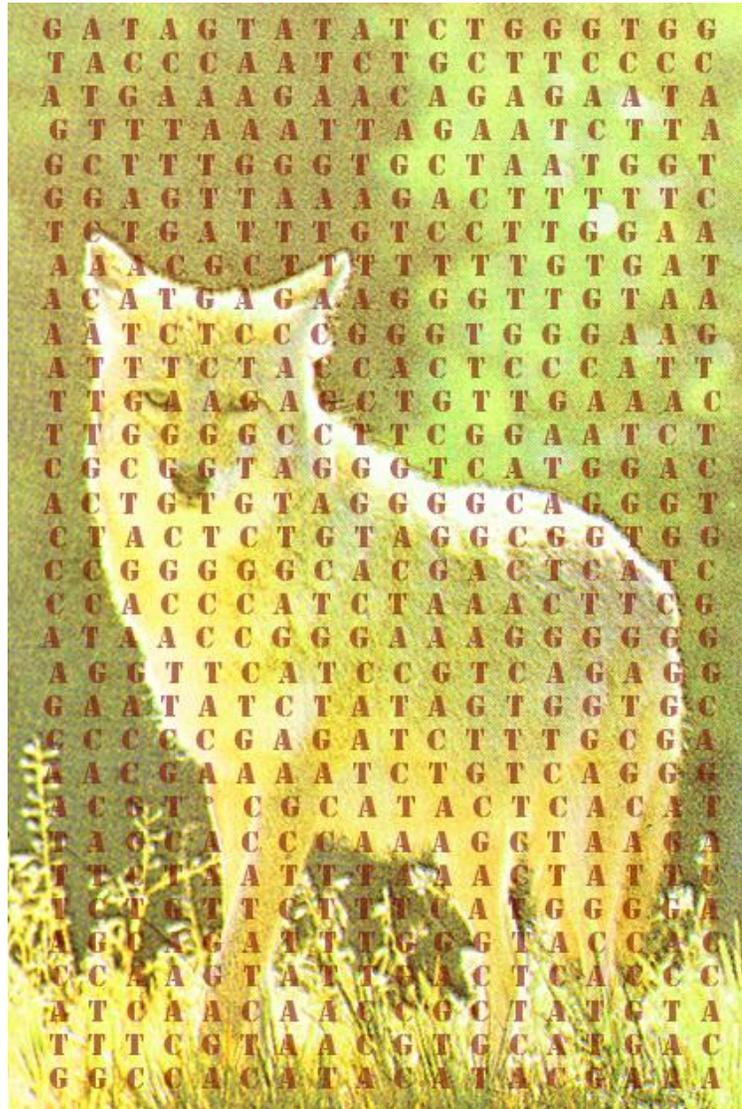
*Retrato de Jeff Koons que fue realizado a partir de la secuencia de su genoma y de un objeto con el cual el retratado se sintiera identificado.*



*Nota:* Figura recuperada de la sección “Works of Kevin Clarke”, de la Galería Barbara Von Stechow, s.f. que podrán encontrar en [KevinClarke - España | Prueba de Galerie Barbara von Stechow \(galerie-von-stechow.com\)](http://KevinClarke-España|Prueba.de.Galerie.Barbara.von.Stechow(galerie-von-stechow.com))

**Figura 12**

*Retrato de Joseph Beuys que partió de la secuencia de su genoma y de un animal con el cuál se sintiera identificado el retratado.*



*Nota:* Figura recuperada de la sección “Works of Kevin Clarke”, de la Galería Barbara Von Stechow, s.f. que podrán encontrar en [Kevin Clarke - España | Prueba de Galerie Barbara von Stechow \(galerie-von-stechow.com\)](http://Kevin Clarke - España | Prueba de Galerie Barbara von Stechow (galerie-von-stechow.com))

Estos retratos no buscan captar la apariencia de la persona, sus ojos, rostro o cuerpo en sí mismo, por el contrario plasman los gustos, intereses y creencias del retratado, que sin un contexto claro y sin saber que esas letras que aparecen a lo largo de la imagen, son en realidad parte de ese constructo de la identidad biológica conocida por nosotros como el genoma, reinterpretado en la imagen como un fragmento de una región específica que contiene cierta información que puede variar de un individuo a otro, podría ser interpretado de forma equívoca por el espectador; también hay que aclarar que las letras que aparecen en el retrato de Koons no serán las mismas letras que se encuentran en el cuadro de Beuys, claro está en lo que respecta al orden y cantidad de ciertas letras, porque si recuerdan en el capítulo 1 hablamos de ciertas bases nitrogenadas que son las que se encuentran en el genoma y que son las que permiten que todo funcione de forma correcta.

Estos cuadros que vemos en las figuras 11 y 12 son una muestra de cómo las artes y la ciencia se unifican para la creación de una obra, pues Clarke en medio de su interés por el ADN busca como realizar un retrato sin apelar a la forma básica o común de lo que se entiende por retrato, es decir, que busca plasmar lo que hace parte de la identidad de la persona sin recurrir a su rostro, decoración corporal o incluso forma de vestir; representa de forma alegórica el como la persona se percibe, lo que le gusta y que lo puede incluso causarle miedo o terror, y su vez usa la identidad biológica diciendo que aquello que se está observando en el cuadro, pertenece a alguien único y que no está puesto por mero capricho, es una forma más de hacer un retrato.

Lo que plantea Kevin Clarke se aleja de manera muy creativa a la hora de repensarse como retratar a alguien, como plasmar su identidad sin recurrir a elementos figurativos que de manera clara remitan al espectador a encontrar allí la persona retratada, usa el genoma como punto de partida para hablar del individuo y aquello que lo diferencia del resto del personas, al menos en lo que entendemos como diferenciación por regiones del genoma que varían entre individuos, aunque

también podemos encontrar un caso similar en la obra “Humanæ” de Angélica Dass, dónde los retratos se vuelve un medio para hablar acerca de la diversidad que se puede encontrar en los humanos, recurriendo a la paleta de colores en formato Pantone para demostrar que los “tonos de piel” no se limitan de manera despectiva a hablar de negros y blancos, sino de diferentes tonalidades que pueden variar en colores como el café, rosa, rojo y muchos otros, de modo que las falsas etiquetas caigan y en palabras de la misma Angélica dejar claro que Humanæ “Es un proyecto en constante evolución que busca demostrar que lo que define al ser humano es su ineludiblemente singularidad y, por tanto, su diversidad”(Dass, s.f. párr. 1).

En la obra de Dass al igual que en la de Clarke encontramos que usan el arte para hablar de la individualidad presente en la diversidad humana, uno desde el genoma como punto de referencia para su creación y la otra partiendo de la pigmentación de la piel como su referente principal, sin embargo, el carácter diferenciador de la obra es que esta apunta a ser una obra en constante progreso y que reúne a la humanidad, para hablar de la individualidad desde la colectividad de una sola especie, por lo que crea imágenes en las que nos encontramos con un fondo en algún color plano que sale de una muestra tomada de la nariz de una persona, por medio de una medida de 11x11 pixeles; un ejemplo de esto sería Pantone 321-2 C que podrán ver en la figura 13 para que lo puedan entender mucho mejor, sin embargo, es una muestra individual del proyecto qué, por sí sola no tiene el mismo impacto que si tendría al ser contrastada con otros retratos realizados en ese mismo formato Pantone.

### Figura 13

*Pantone 321-2 C es uno de los retratos realizados para la serie Humanæ de la artista Angélica Dass*



PANTONE® 321-2 C

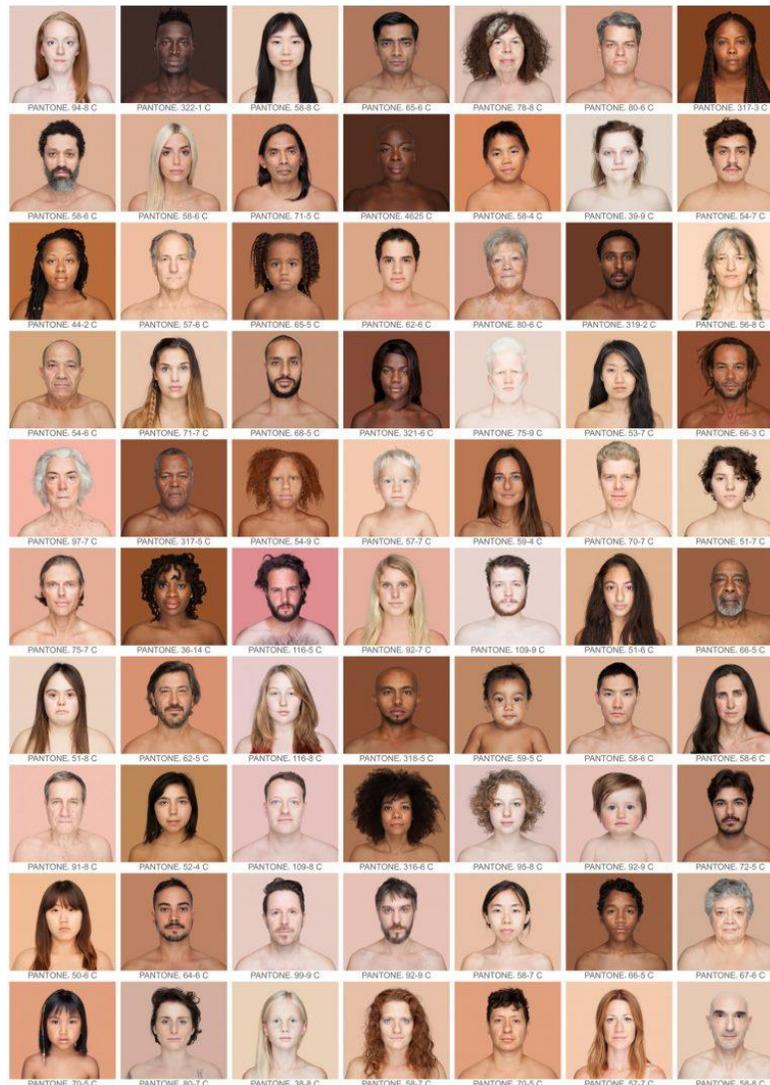
*Nota:* figura recuperada de la sección “Humanæ” de A. Dass, s.f. [www.AngélicaDass.com](http://www.AngélicaDass.com), [Humanæ — Angélica Dass \(angelicadass.com\)](http://Humanæ—AngélicaDass(angelicadass.com))

En la figura 13 notamos que la persona que aparece en la imagen es una persona negra, como muchas otras que podrían ser etiquetadas de esa forma, y al tener ese número de registro en el formato Pantone muchos pueden llegar a pensar que todos los negros comparten ese código, pero no estaría más lejos de la realidad, pues hay que tener en cuenta que el trabajo de Dass no ayuda a etiquetar y reafirmar los estereotipos sociales, por el contrario busca plasmar la diversidad del color de la piel que está presente en toda la humanidad, es decir, que retrata la individualidad del ser en medio de una colectividad, retrata la identidad única del sujeto simbolizada por su tono único de color de piel, que en ningún momento será igual al de la persona que está a su lado; de esta forma es que Angélica Dass va “Más allá de los rostros y los colores, el proyecto cuenta con casi 4.000 voluntarios, con retratos realizados en 20 países diferentes y 36 ciudades distintas de todo el mundo” (Dass, s.f, párr. 1); por lo que ya cuenta con una serie de retratos que directamente busca comparar estos colores de piel que se asignan como etiquetas marcadas, en algunos casos

de manera despectiva, pero como podremos ver en el figura 14, los colores solo hacen parte mínima de la identidad, y estos pueden ser tan amplios y variados que no caben dentro los estereotipos que rozan lo racista en ocasiones.

**Figura 14**

*El “Poster Humanæ” reúne 70 retratos que contiene como título individual el valor arrojado por la paleta de colores Pantone.*



*Nota:* figura recuperada de la sección “poster Humanæ” de A. Dass, s.f, [Poster Humanæ — Angélica Dass](https://www.angelicadass.com) ([angelicadass.com](https://www.angelicadass.com))

El poster que vemos en la figura 14 reúne a 70 personas que comparten aparentemente rasgos similares en lo que al color de piel se habla, esto sin tener en cuenta el color del fondo y el código en Pantone que se ofrece por parte de la artista, pues vemos personas “blancas” y “negras” enfiladas sin un orden alguno, pero en cuanto tomamos en cuenta el color de fondo qué, como debemos recordar se obtiene de una muestra de 11x11 píxeles del tono de la piel que se encuentra en la nariz, notamos que esas etiquetas de blanco y negro desaparecen, por eso lo impactante de la obra está no solo en tener el contexto y un retrato aislado de una persona, ya que el carácter potencializador de la obra está en el conjunto de los retratos que respaldan el contexto de “no etiquetas”.

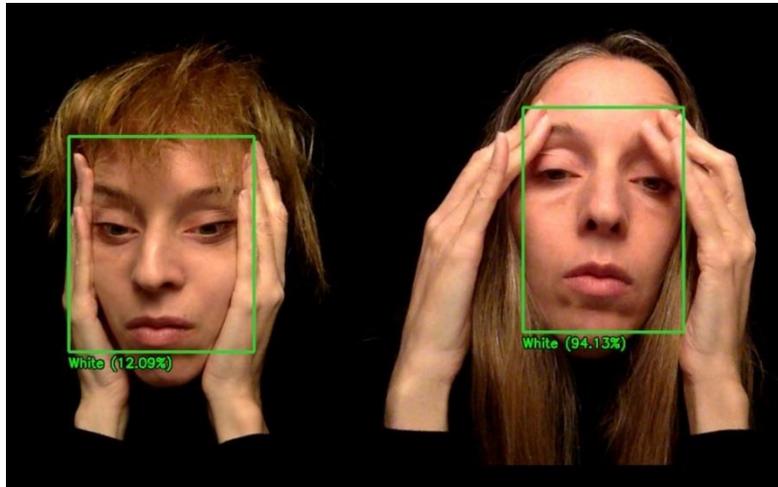
La identidad no tiene que estar anclada a las etiquetas y mucho menos al color de la piel, siendo ahí dónde la obra de Dass encuentra el valor diferenciador del resto de retratos que hegemoníamente se han mostrado a lo largo de la historia del arte, pero que en ningún momento dentro de esta monografía se han enseñado, pues acá se plantea una identidad que unifique y represente más no segregue y aliene. Las formas de vida como las conocemos estamos unidas por medio de unas regiones específicas dentro del genoma que son similares de una especie a otra, es decir, que todos los seres vivos estamos conectados por algo que deja de lado las etiquetas y supuestas diferencias, pero a su vez ese algo que nos une también se expresa de diferentes maneras en cada individuo, permitiendo que haya una extensa diversidad de formas de vida existiendo incluso entre especies, gracias a Dass nos damos cuenta que entre la especie humana el carácter diferenciador es bastante notable, pero gracias al genoma nos damos cuenta que esas diferencias están presente en porcentaje muy pequeño dentro del genoma, y que en realidad somos más iguales de lo que parece.

Pero la identidad puede ser planteada desde múltiples aristas de modo que se permita incluso cuestionarse a uno mismo como individuo, y los cambios presentes desde una expresión facial, hasta cambiar el color de cabello o el tipo de lentes que usamos, sin duda esta sería una interpretación de una identidad ligada al fenotipo y factores externos que producen cambios en el ser, pero que para la artista Avital Meshi esto representa un punto de partida para mezclar las artes con la tecnología y las inteligencias artificiales (IA), en su obra Techno-Schizo que es una performance interactiva por medio de una IA en la que “un software pre-entrenado listo para usar que reconoce rostros y analiza características basadas en la apariencia externa” (Meshi, 2020, párr. 1); de modo que se propone aparentemente un sistema de reconocimiento que recae en lo superficial, pero no solo se queda en lo que es relativo a la apariencia o el color de los ojos, por el contrario analiza características que incluyen clasificaciones de género, raza, edad y emociones junto con rasgos faciales y cosas como el tipo de cabello, tamaño de nariz, los labios, peinado, vello facial, gafas, maquillaje, entre muchos otros factores (Meshi, 2020, párr. 1); es decir, que el software tiene establecido el reconocimiento de ciertos patrones que ayudan a que la IA reconozca ciertas facetas de la identidad, sin embargo, en la página oficial de la artista se encuentra una afirmación por parte de un filósofo llamado Paul Preciado que es la siguiente:

Si los algoritmos de visión artificial pueden adivinar facetas de nuestra identidad en función de nuestra apariencia externa, no es porque estas facetas sean características naturales para ser leídas, es simplemente porque estamos enseñando a nuestras máquinas el lenguaje del binarismo tecnopatriarcal y el racismo. (párr. 2)

### Figura 15

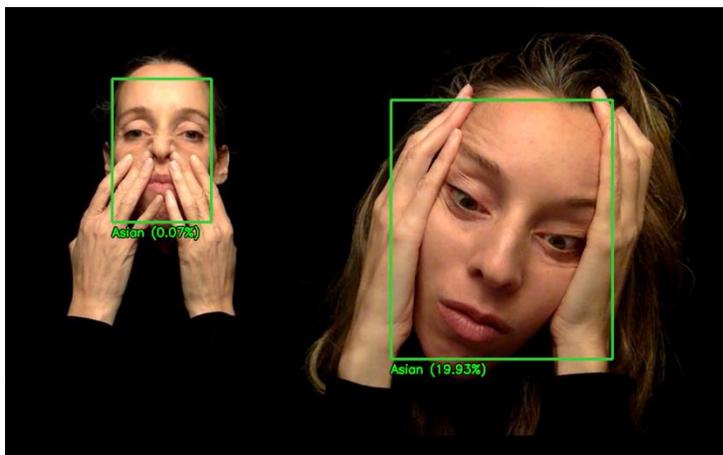
Muestra de la obra “Techno-Schizo” que señala como IA reconoce únicamente su color de piel variando el porcentaje según su expresión facial



Nota: Figura recuperada de “Techno-Schizo” de A. Meshi, 2020, de la página web [Techno-Schizo \(2020\) - Avital Meshi](#)

### Figura 16

Muestra de la obra “Techno-Schizo” que retrata el porcentaje de la asiática que luce según la expresión que haga la persona.



Nota: figura rescatada de “Techno-Schizo” de A. Meshi, 2020, de la página [Techno-Schizo \(2020\) - Avital Meshi](#)

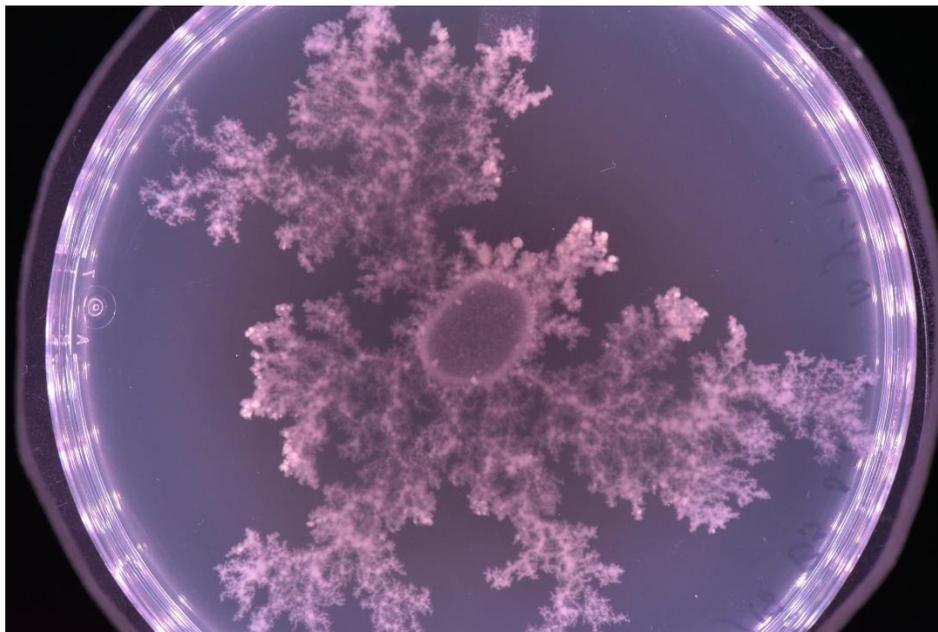
La problemática que destaca Meshi en su performance recae en los patrones de reconocimiento que están instalados dentro de la IA, para identificar a los sujetos según las lecturas que haga en lo que respecta a las expresiones faciales, también las emociones que exprese el rostro, el color de la piel y el cabello, y si bien pueden considerarse patrones de reconocimiento normales pues se tienen que programar unos factores que ayuden a la identificación de una persona, como lo muestra la figura 16 ya no depende meramente de si la persona tiene ciertos rasgos de nacimiento que lo identifique como asiático, sino que es dependiendo de la expresión que haga la persona puede llegar a parecer en un porcentaje del 0,07% o del 19,93% a alguien de Asia; y estos datos hay que tenerlos presentes hoy en día dónde por el color de la piel o la forma de los ojos, se asumen cosas que en ocasiones pueden ser malinterpretadas pero también mal intencionadas, de ahí que Paul Preciado sea quién resalte que estos algoritmos con los que programan la IA's rayen con lo "racista" o "tecnopatriarcal", sea o no la intención de la los programadores de dicha inteligencia artificial que se presenten estos casos, la artista solo cumple el papel de exponerlos bajo una serie de retratos en la que la identidad de Avital Meshi es transgredida, conforme la IA lanza porcentajes alterando la autopercepción de quién está frente al sensor.

Lo que hace Meshi es una muestra de cómo el arte puede hablar de ciertas problemáticas sociales que atañen a la contemporaneidad, usando el arte y la tecnología como medio para enviar un mensaje, claramente no condenando el uso de la inteligencia artificial, pero resaltando que quienes la programan deben tener cuidado en los factores y algoritmos que usan en ellos, para no violentar y lastimar a las personas que son el público final que hacen uso de ellas. Por el contrario, tenemos un caso diferente pero, que usa la misma herramienta para la creación de obras "estéticamente" hermosas ante el ojo humano, este sería el caso de Beauty una "instalación híbrida biológico-tecnológica que cuenta con un sistema de inteligencia artificial bio-impulsado que

remedia una ecología del suelo contaminado mientras genera una composición audiovisual en tiempo real” (Castellanos, 2020, párr. 1); dicha obra pertenece a Carlos Castellanos y es vista por primera vez en el 2020, siendo una obra que nuevamente involucra una inteligencia artificial, esta vez empleando una funcionalidad diferente para la creación de una obra que al día de hoy sigue estando en proceso, pues lo que hace es observar el patrón de crecimiento de un cultivo de numerosas bacterias, de modo que se pueden “aislar y modificar estas bacterias para expresar otras características novedosas (y potencialmente estéticamente agradables) (por ejemplo, colores) (Castellanos, 2020, párr.1).

**Figura 17**

*Fotografía de la obra “Beauty” que retrata el crecimiento de vida bacteriana según ciertos patrones de belleza que va aplicando una inteligencia artificial.*



*Nota:* Figura recuperada de “Proyectos: Beauty” de C. Castellanos, 2020, de la página [Belleza | Carlos Castellanos \(ccastellanos.com\)](https://ccastellanos.com)

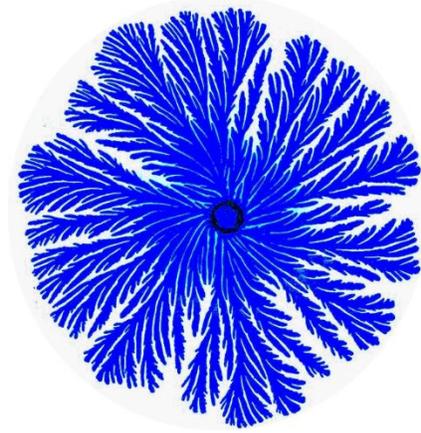
En esta obra la intención es utilizar bacterias como la *Paenibacillus dendritiformis* que “ayuda en la biorremediación de metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos” (Castellanos, 2020, párr. 1); pero que también es conocida por sus patrones de crecimiento formando dendritas bajo ciertos factores ambientales como podremos ver en la figura 18, aunque su crecimiento por sí solo ya resulta en algo bastante atractivo para la vista, la IA se encarga de escoger a lo largo del crecimiento de la bacteria aquellas secciones que según su análisis resulten más bellos , para la creación de imágenes y sonidos que sean cautivantes para el espectador, Aunque este no sería tampoco el fin último de la obra, pues como mencionamos con anterioridad esta obra sigue en progreso, y es que conforme más patrones bellos reconozca el software, este también deposita en el suelo químicos que ayuden en el crecimiento y sostenibilidad de dicha vida bacteriana:

Sin embargo, se sabe que estas bacterias solo producen sus intrincados patrones bajo factores estresantes ambientales como la falta de alimentos y la humedad. Por lo tanto, la IA también tendrá que reducir los niveles de nutrientes e introducir productos químicos que inducen estrés (por ejemplo, concentraciones no letales de antibióticos) en los cultivos bacterianos. (párr. 1)

Es decir, que la IA según la información que vaya obteniendo de las bacterias, esta puede aumentar los niveles de estrés en el cultivo o por el contrario bajarlos dependiendo de la necesidad que el software encuentre para la creación de las imágenes.

## Figura 19

*Representación artística del crecimiento de la bacteria Paenibacillus dendritiformis*



*Nota:* Figura recuperada de *Paenibacillus*. 2019, Wikipedia, La enciclopedia libre, de la página [Paenibacillus - Wikipedia, la enciclopedia libre](#)

Los patrones producidos por esta bacteria y que la IA analiza para la creación de sus obras, se vuelven únicos dentro del cómo se dan y como es su crecimiento, Carlos Castellanos lo único que hace es aprovechar los recursos tecnológicos para la creación de un híbrido bio-tecnológico, que cree a su vez obras de arte; por lo que al igual que otros personajes que hemos visto hasta el momento, se encargan de llevar el proceso de creación más allá del como un artista clásico lo entendería, para entablar diálogos estéticamente sociales entre el arte, la ciencia y tecnología creando nuevos medios para la producción e investigación de procesos creativos, usando los laboratorios como catalizadores de ideas que son abordados no sólo por científicos, sino que van de la mano para la creación de obras que trascienden disciplinas y temáticas, pero como en casos anteriores, todos apelando de una u otra forma a una unión colectiva por medio de algo más grande, de una conexión sin etiquetas y alienaciones que dividen y solo dejan las marcas de la individualidad egoísta, es decir, la identidad se vuelve ese punto de convergencia para entablar conversaciones transdisciplinarias que desemboquen en la creación de una obra, ese es el detonante

del autor de esta monografía para crear una obra que muestre una relación con todas las formas de vida, de modo que se entienda que la identidad biológica es aquello que conecta a todos los seres vivos, sin recurrir a la etiquetas tradicionales, por el contrario ampliando el espectro a un campo dónde todos somos iguales entre humanos, perros, moscas y bananos; esto lo podrán evidenciar el proceso de creación de la obra que verán en el siguiente capítulo.

## **8 Crearte: procesos artísticos transdisciplinarios**

Crear es un acto que debe despertar pasión en el creativo durante cada parte del proceso, por lo que se espera que el resultado impacte no por la destreza y magnificencia de la obra, sino por el contenido y lo que inspiró en este caso al artista a crear dicha obra, teniendo esto en mente lo que veremos a lo largo de este último capítulo, será el proceso por el cual el autor de esta monografía tuvo que pasar para llegar tanto a la escritura de este proyecto, como la realización de una obra que reúne puntos como la identidad, la biología y las artes, tres intereses que al día de hoy siguen siendo el pilar de su quehacer artístico.

### **8.1 Explorando los antecedentes**

En el año 2019 Dylan Posada (autor de la monografía) comienza a trabajar en el museo de ciencia y tecnología Parque Explora, (a quien en ocasiones nos vamos a referir como Explora) dónde tiene sus primeros acercamientos con ramas del conocimiento como la física, biología y música de un modo más cercano y profesional, debido a que en años anteriores por interés propio había sido cautivado por las ciencias naturales por ejemplo, pero nada que llegara a trascender más allá de simples datos curiosos o ver algunos videos en canales de divulgación científica, sin embargo, no es hasta que llega al Explora que descubre su pasión por las ciencias exactas y naturales, más específicamente por la biología, es así que empieza interactuar con divulgadores, biólogos y a leer con el fin de comprender este nuevo mundo a la par de seguir creciendo artísticamente; pero no todo fue tan fácil, pues al ser alguien que no se dedicaba al 100% en su formación profesional a la ciencia, habían temas que no eran tan sencillos de comprender, pues sin subestimar la complejidad del arte, no es lo mismo estudiar la vida de un artista a estudiar el efecto

Coriolis<sup>1</sup> por ejemplo, pues la ciencia abarca conceptos físicos que sin un buen formador o una buena fuente, no se podrá comprender para que tú puedas divulgarlos de manera clara, concisa y en un lenguaje sencillo sin perder la rigurosidad.

Llegar al explora en cuanto a saciar la inquietud intelectual se trata, es una experiencia gratificante y que sin duda nutre bastante el interés de la persona, pues se banalizan temas que suelen ser complejos de modo que todos puedan entenderlo, pero para Dylan el interés particular recayó en el acuario del Parque Explora, pues allí viven especies de peces y reptiles que no se imaginó en algún punto de su vida poder conocerlos, como el caso del pez anguiliforme *Gymnothorax funebris* o también llamado Morena verde que podremos ver en la figura 20, generando en él no solo un apego mayor por la biología, sino también una inquietud que recaía en el cómo las artes servían como un medio para hablar de temas totalmente diferentes que trascienden otros campos disciplinarios.

**Figura 20**

*Registro fotográfico del pez *Gymnothorax funebris* que habita en el acuario del Parque Explora*



---

<sup>1</sup> El efecto Coriolis es definido por María Piñeiro (2022) como la manifestación de que la Tierra está girando, generando el desvío de trayectoria, que es provocado la rotación de nuestro planeta en los cuerpos en movimiento sobre su superficie, es siempre, efectivamente, hacia la derecha en el hemisferio norte y hacia la izquierda en el hemisferio sur.

Como vimos en el capítulo anterior, Kevin Clarke fue un artista que encontró después de dedicarse por años al arte, un detonante creativo en la biología, el genoma y la identidad para la creación de obra biotemáticas, una tendencia bioartística que aprovecha el arte para hablar de temas biológicos que resultan de interés para el creativo, es así que Clarke se vuelve el referente principal para creación de la obra resultante de la investigación aquí recabada, partiendo de experimentaciones con programas como Photoshop para la edición de fotografías y superposición de imágenes, como lo hacía Clarke aunque este lo desarrollaba por medios diferentes a los que serán usados por el autor de la obra.

## **8.2 Escanearte: identificando tu nivel de similitud genómica con otras formas de vida**

Parte del proceso creativo que he llevado a cabo para la creación de la obra *Escanearte: conexiones vitales de la identidad biológica*, ha sido visitar lugares tanto dentro como fuera de Medellín donde logré interactuar como diferentes especímenes de la Fauna Colombiana, desde personajes cercanos como las iguanas que se encuentran en diferentes espacios del área metropolitanas, hasta Cachamas, Peces Cirujano, libélulas y muchas especies más, que he logrado fotografiar y es partiendo de ello, y las obras de Kevin Clarke que empieza la experimentación con el software Adobe Photoshop, para crear sobreposiciones de imágenes donde relaciono a través de collages surrealistas, al humano con otras formas de vida en situaciones poco comunes y alterando la escala de los sujetos presentes en la imagen; es así que nos encontramos con el primer collage digital llamado *Parte de un Sueño* (Figura 21), perteneciente a la serie llamada *Todos Somos Uno*, en relación a ese interés de hablar acerca de una identidad que unifique y reúna a todas las formas de vida por medio del genoma.

## Figura 21

Collage digital titulado “Parte de un Sueño” realizado a través de Adobe Photoshop



*Nota:* Este Collage digital hace parte de la serie *Todos Somos Uno*

En la **Figura 21** se observa el primer acercamiento con la edición de fotografía usando el collage como medio de expresión, aquí se plantea una relación de cercanía de la especie humana en este caso con otra forma de vida, que en la vida real tendría una escala mucho más pequeña pero en el sentir de la serie completa y de esta obra, se busca visibilizar la existencia de los seres vivos no solo como un algo que hace parte del paisaje, sino que por el contrario existen y que deberían tener una presencia mucho más notoria en la cotidianidad; siendo esta la primera obra de la serie se centra en la experimentación de las herramientas que brinda el software, su manejo y funcionalidad a partir de una fotografía que tomé en un viaje a Cartagena y la visita de esta libélula a mi lugar de residencia.

Al ser una investigación que aborda temas de ciencia se vuelve importante resaltar que la finalidad de esta monografía, es exponer como los seres humanos hacen parte de un todo que no debería ser ajeno o lejano, pues habitamos un planeta con una diversidad biológica bastante amplia, pero en ocasiones el hombre tiende a infravalorar al resto de especies, sin saber que entre todas las formas de vida hay una conexión que se remonta a miles de años atrás, algo que nos dice que el ser humano es semejante, bien sea en altos o bajos porcentajes al resto de formas de vida que habitan nuestros ecosistemas, de ahí que esta serie lleve por título *Todos Somos Uno*, aunque tiene una inclinación más surrealista, usa el arte como medio para la concientización sobre la relación hombre-naturaleza, de modo que su temática se centra en biología y estudio de las formas de vida, aunque de manera muy tosca, es el primer acercamiento que realicé al bioarte, siendo la segunda obra de esta serie, la muestra de que el arte es un medio para la creación de imágenes que reúne varios campos, la obra *Una Ventana al Mundo de los Sueños* es la que veremos en figura 22.

**Figura 22**

*Fotomontaje Una Ventana al Mundo de los Sueños creado a través de Adobe Photoshop*



*Nota: Este fotomontaje hace parte de la serie Todos Somos Uno.*

El título hace referencia a una relación soñada del hombre con especies como la Ballena Jorobada, una relación que hoy en día maravilla al ser humano desde la observación de estas especies en las playas, sin embargo, hoy en día las ballenas son especies muy perseguidas por cazadores que han llegado a poner en riesgo la existencia de estos seres; es así que por medio de esta experimentación se plantea de forma casi que utópica, un mundo de ensueño donde estas ballenas pueden existir libremente por el mundo. La creación de esta sirve como una forma de experimentar más con el software, pero a su vez se vuelve una excusa para hablar de temas que hoy en día no son tan fáciles de visibilizar, pero la exploración sobre el manejo y la funcionalidad del programa Adobe Photoshop salta a una búsqueda en el Museo de Ciencias Naturales de La Salle, para tomar fotografías de los especímenes que se encuentran en su colección de taxidermia para la creación de la obra final.

En la visita al Museo de Ciencia Naturales de La Salle, se tomaron fotografías de mamíferos y aves que se encuentran en su colección, que servirán como insumo para la creación de una video proyección interactiva, que invitará al público a ser escaneado con el fin de mostrarles un porcentaje de similitud genómica con otros seres vivos. Esta video proyección estará dividida en tres partes, en primera instancia habrá una pantalla de presentación que contendrá el título de la obra, y un diálogo que invite al visitante a interactuar con la obra presionando “Enter”, para así empezar con la experiencia de la obra; un acercamiento a dicha pantalla de presentación la podremos observar en la **Figura 23**.

**Figura 23**

*Pantalla de presentación de la video proyección Escanearte: conexiones vitales de la identidad biológica.*



En esta figura podemos observar cuatro especies que hacen parte de la colección del Museo Ciencias Naturales de La Salle, dos aves y dos mamíferos que encontraremos posteriormente en la video proyección, también encontramos una chica que tiene en su rostro un universo que está siendo acompañada por el resto de animales; esta imagen hace referencia a la unión de todas formas de vida por medio de un espacio compartido, la chica con el universo en su rostro representa ese algo que alberga todas formas de vida, de modo que no solo las especies que vemos en la imagen, sino todos los seres vivos estamos conectados de forma directa por el universo que se vuelve nuestro hogar. El título de la obra tiene como punto inicial resaltar como el humano junto con otros animales y plantas, tienen una conexión a través del genoma que se remonta al origen de la vida, resignificando lo que entendemos por identidad para percibirla como una identidad universal.

**Figura 24**

*Pantalla de selección de la video proyección Escanearte: Conexiones Vitales de la Identidad Biológica.*



En la **Figura 24** se ve un bosquejo de lo que será la pantalla de selección que los visitantes encontrarán una vez presionen la tecla Enter, donde notamos que se encuentran dos fotografías de un ave y un conejo, siendo cada uno un representante del grupo de las aves y de los mamíferos respectivamente, esto se dispone de esta manera ya que se espera que la persona se vea tentado a interactuar con la obra, dándole clic a alguna de las dos imágenes por medio de una invitación textual que se encuentra debajo de ellas, “Escoge uno para poder escanearte y ver tu porcentaje de similitud genómica con alguna de las especies en pantalla”; de este modo, el sentido recae en que la persona sienta curiosidad por explorar esas conexiones que se enuncian en el título, descubriendo cuál es su nivel de similitud genómica con especies como las aves y los mamíferos, de tal manera, que si la persona selecciona la imágenes de las aves, empezará a reproducirse una secuencia en video que invitará a la persona a que pase al frente, para que la proyección caiga sobre él a modo de escáner, para posteriormente lanzar una imagen que contendrá una especie de ave con una secuencia ilustrativa del genoma, a modo de representación artística de las bases nitrogenadas que componen el genoma de cada ser vivo, ahí se incluirá un audio donde se diga

que el porcentaje de similitud es de un porcentaje X con el grupo de las aves, además esta voz invitará al visitante a que coloque su celular en un dispositivo museográfico que estará disponible en el montaje de la obra, para que se tome una foto en esta proyección y se lleve a su casa una captura de esa relación virtual intangible pero proyectada, de dicha conexión del ser humano con otras formas de vida.

Una vez la persona haga clic sobre la imagen del grupo de las aves o de los mamíferos, y pase totalmente la secuencia del escaneo, se proyectará sobre la persona la imagen de una especie, acompañado de una representación artística de la secuencia del genoma, esto se puede ver en la figura 25, donde se superponen dos imágenes, una de la persona y de lo que podremos encontrar en la video proyección biotemática. Aunque esta obra sigue en proceso al momento de estar realizando esta monografía, lo que se busca con estas figuras es brindarle al lector un esbozo de como lucirá la obra en un futuro, que podrán encontrar por medio de mis redes sociales, o expuesta por una temporada en el Museo de Ciencias Naturales de la Salle.

**Figura 25**

*Representación digital de la video proyección sobre la persona que interactúe con la obra*



*Nota:* la secuencia del genoma que aparece en la imagen es una representación artística de como luciría una secuencia real del genoma.

El proceso de creación de esta obra se ve fuertemente influenciado por la obra de Kevin Clarke, pero intento llevarlo un poco más allá al punto de involucrar al espectador en la misma obra, aunque su grado de interacción es muy limitada se espera que esta misma obra pueda mutar al punto de que su nivel de interactividad sea mayor. Para cuando esta obra sea montada en algún espacio, se espera contar con un dispositivo museográfico dónde las personas puedan disponer su

celular, para crear una fotografía de esta proyección y que la guarde como parte de un hilo que brindo para crear una conexión entre el artista y el visitante; acá el bioarte toma su lugar al brindar las herramientas tecnológicas y biológicas, para crear una video proyección como medio artístico para sugerir en el espectador, una serie de reflexiones que serán dadas a través del cuestionamiento del cómo se entiende la identidad, de aquello que nos hace similares y diferentes del resto de seres vivos, y de que nos conecta a nosotros los seres humanos con el resto especies que habitan el planeta.

## 9 Conclusiones

El propósito de esta monografía no es establecer que las identidades del individuo deban ser cuestionadas, atacadas y borradas, por el contrario lo que menos busca es atentar contra la individualidad del ser y cambiarlo, hay que recordar que esta investigación plantea una identidad que apela a lo biológico como un medio para demostrar qué, hay una conexión latente entre el hombre y el resto de las formas de vida que conocemos, es decir, que todos se puedan sentir como parte de un conjunto gigante de vida y no como seres aislados y segregados por pequeños sectores, donde la superioridad este supeditada al nivel de desarrollo cognitivo alcanzado por la especie en sí; esta monografía busca romper con lo que hegemónicamente ha sido establecido como la superioridad el hombre por encima del resto de especies existentes, como la cúspide en la cadena alimenticia y como máximo depredador, ya que nos ponemos al mismo nivel que otros seres vivos a través del porcentaje de similitud genómica compartido entre especies.

Claro está que la reflexión que se plantea a lo largo de esta investigación solo tiene como fin, el incursionar dentro de la mente del lector esperando que en medio del análisis hecho por la lectura, surja alguna sensibilización con respecto al resto de las formas de vida que habitan el planeta, no se espera que tomen algún tipo de conciencia y que automáticamente cambien su forma de percibir la realidad desde un punto de vista más general y menos desde el sujeto, pero que al menos si plantee algún de tipo de cuestionamiento del papel del ser humano en la sociedad, entendida esta como un lugar donde las interacciones están ligadas a la relación con el otro, bien sea un humano, un gato o una mosca; pues hay que entender que somos similares en ciertos aspectos y que no debe existir algún tipo de complejo de superioridad en el sujeto.

La identidad es la excusa o el fin del por qué decidí dedicar toda mi investigación hablar de la relación entre el humano y la naturaleza, es el detonante de este viaje que está por finalizar

al menos de forma temporal, pues como toda investigación continuará generando eco en mí y espero que también en los espectadores, pues si bien la identidad es el tema central del texto, también debe recordar que el medio para que se lleve a cabo esta reflexión es el bioarte, campo que fue de utilidad para desarrollar la propuesta artística que se podrá encontrar de manera temporal en Museo Ciencias Naturales de La Salle del ITM.

El arte y la ciencia en ningún momento deben desligarse durante el camino para la creación de la obra, los referentes artísticos abordados demostraron como por medio de las bacterias, el ADN y las inteligencias artificiales, la biología junto con el arte pueden crear cosas maravillosas que solo potencializan y rompen los límites en la mente del creativo, impulsando siempre en el sujeto creador a usar los medios actuales para la creación de nuevas cosas, claro que cuestionándolos con la seriedad que se requiere, reconociendo su funcionalidad pero también los defectos que pueden surgir por la manera en la que fue programada o por la irresponsabilidad de su uso.

A lo largo de la monografía se hace referencia constante al genoma como catalizador y sustento de toda esta “teoría identitaria”, pues el genoma es aquello que contiene toda información necesaria para que el ser vivo sea él mismo y no otra cosa, y si bien las mutaciones están presentes y los genes van cambiando y mejorando de una generación a otra, no representan un cambio lo suficientemente significativo, para que no se puedan relacionar genómicamente con el resto de formas de vida, estableciendo una conexión cuasi tangible con el resto de seres vivos. La identidad debe entenderse como un amplio espectro en el que todos cabemos gracias a que el genoma ha permitido estudiar las relaciones entre especies, relaciones que se dan no por su interacción en un ecosistema, sino por los porcentajes de similitud genómica que se pueden encontrar tanto en el hombre como en el plátano.

Se espera que quien sea que tenga acceso a este documento puedan llevarse una lectura fresca, tranquila, entendible, pero sin perder el nivel rigurosidad que requiere a la hora de abordar temas científicos y artísticos que en un principio pueden resultar ajenos, pero le aseguro querido lector que una vez haya leído todo este documento y esté en este punto, será todo un conocedor de la genómica comparada y el bioarte, ojalá pudiese en algún momento ver la propuesta artística que estoy desarrollando, pues tiene el plus que hace que toda esta investigación tenga un sentido, ya que en la obra se invita a la interacción por medio fotografías para que el hombre pueda entender como a niveles micro, todos compartimos más similitudes que diferencias en este macrocosmos de la vida.

## Referencias bibliográficas

- Macraigne, S. (2013). Identidad bio-lógica: sobre la constitución de la identidad en la biología filosófica de Hans Jonas. *Bioética*, Vol. 12 (24-1) 34-49. <https://doi.org/10.18359/rlbi.568>
- Lara Flores, S. (2014). Sexismo e identidad de género. *Alteridades*, 0(2), 24-29. Recuperado de <https://alteridades.izt.uam.mx/index.php/Alte/article/view/666>
- Navarrete-Cázales, Z (2015). ¿OTRA VEZ LA IDENTIDAD? Un concepto necesario pero imposible. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 20(65),461-479. [fecha de Consulta 19 de octubre de 2022]. ISSN: 1405-6666. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14035408007>
- Miah A. (2012). Bioarte: actuación transhumana y posthumana. *Teknokultura. Revista de Cultura Digital y Movimientos Sociales*, 9(1), 85-104. <https://revistas.ucm.es/index.php/TEKN/article/view/48221>
- Ávila, R. E., Samar, M. E., Díaz-Beltrán, L., & Esteban, F. J. (2012). El Genoma en los Cordados: Introducción a la Genómica Comparada. *International Journal of Morphology*, 30(4), 1309-1315. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022012000400009>
- Coll, V. B. (2007). Estructura y propiedades de los Ácidos Nucleicos. *Química Aplicada a la Ingeniería Biomédica Master en Ingeniería Biomédica (UV-UPV)*, 17.
- Katona, E. (2017). La relatividad de los relojes. La (posible) influencia de Einstein sobre García Lorca, Dalí y Buñuel.
- Piñero, D. (1986). *De las Bacterias al Hombre: La Evolución* / D. Piñero.
- López-del-Rincón, D. (2016). Arte, biología y tecnología. Relaciones interdisciplinarias en el laboratorio científico. *Arte, Individuo y Sociedad*, 28(2), 235-252.

- Stubrin, L. (2021). *Bioarte Poéticas de lo Viviente*. Buenos aires, Ediciones UNL.
- Darwin, C. (2016). *El origen de las especies: el manga. Alemania: La otra h.*
- Marcoleta, A., Barbet, A. y Boccardo, G. (2021). *De cobre, microbios y arte. Ediciones Departamento de Artes Visuales, Facultad de Artes, Universidad de Chile*. Disponible en <https://doi.org/10.34720/FZW1-KJ77>
- Kornblihtt, A. (2017). *El genoma humano. DELS - Argentina.gob.ar*. <https://salud.gob.ar/dels/entradas/genoma-humano>
- Illana, J.C. (2014). *Biología molecular y estructura del ADN. Anales de Química*, 110, 234-240.
- Lomba Serrano, C. Castán Chocarro, A. y Poblador Muga, M. P. (2018). *El tiempo y el arte reflexiones sobre el gusto IV*. Diputación Provincial de Zaragoza, Institución “Fernando el católico”. (Eds.) *Inmortalidad genética: el ADN en la concepción daliniana del tiempo*. (pp. 499-508). [El tiempo y el arte. Reflexiones sobre el gusto IV \(dpz.es\)](https://www.dpz.es)
- Ibáñez, C. M., & Méndez, M. A. (2014). *Filogenia y método comparado: el estudio de la evolución de los rasgos. Introducción a la biología evolutiva*, 165-174.
- Salas, M. (2004). *Repercusiones médicas del descubrimiento del genoma humano. Ochoa y la medicina clínica. Farmaindustria, Serie Científica, Madrid, Capítulo 4.57-70*. [05.pdf \(ujaen.es\)](https://www.ujaen.es)
- Hernández Sampieri, R. Collado Fernández, C. y Lucio Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación 6ta edición*. (pp. 2-31). McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V
- Del Rincón, D. L., Rincón, D. L. D., & Cirlot, L. (2013). *Historiando el bioarte o los retos metodológicos de la Historia del Arte (de los medios)*. *Art History. Artnodes*, 0(13). <https://doi.org/10.7238/A.V0I13.1999>

Katona, E. (2017). La relatividad de los relojes. La (posible) influencia de Einstein sobre García Lorca, Dalí y Buñuel. SZTE Publicatio Repozitórium. (pp. 69-91).  
<https://publicatio.bibl.u-szeged.hu/11343/>

García, C. L. (2017). Paralelismo, convergencia y homología profunda en la biología: una propuesta conceptual. *Metatheoria*, 8(1), 57-69. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes  
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2497>

Resolución 009 de 2016 [Instituto Tecnológico Metropolitano]. Por medio de la cual se ajusta a la resolución No 011 del 16 de septiembre de 2015 en la cual se actualiza y reglamenta el requisito de grado para los programas de pregrado en la facultad de artes y humanidades del instituto tecnológico metropolitano. Fecha de promulgación del acto. 16 de septiembre de 2016

Real Academia Española. (s.f.). Biología. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en 14 de junio de 2023, de <https://dle.rae.es/biolog%C3%ADa>

Real Academia Española. (s.f.). Identidad. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en 14 de junio de 2023, de <https://dle.rae.es/identidad?m=form>

Sen, S. K. (2023). NON-CODING DNA. *National Human Genome Research*.  
<https://www.genome.gov/genetics-glossary/Non-Coding-DNA>

Pflanzer, L. y Lee, S. (2018, 03 de abril). “Our DNA is 99.9% the same as the person next to us — and we're surprisingly similar to a lot of other living things”. *INSIDER*.  
<https://www.businessinsider.com/comparing-genetic-similarity-between-humans-and-other-things-2016-5>

- Ang, C. (2021, 07 de septiembre). “How Genetically Similar Are We To Other Life Forms?”. *Visual Capitalist*. <https://www.visualcapitalist.com/comparing-genetic-similarities-of-various-life-forms/>
- National Human Genome Research. (2020). “Comparative Genomics Fact Sheet”. <https://www.genome.gov/about-genomics/fact-sheets/Comparative-Genomics-Fact-Sheet>
- National Human Genome Research. (2022). “The Human Genome Project”. <https://www.genome.gov/human-genome-project>
- Touchman, J. (2010). “Comparative Genomics”. Nature Education Knowledge. <https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/comparative-genomics-13239404/>
- Rejón Ruiz, M. y Ruiz Pérez, J. A. (2014). El ADN y la creación artística. <https://www.madrimasd.org/adn-creacion-artistica>
- Universidad de los Andes Colombia (s.f.). La investigación y creación en Uniandes. [La investigación y creación | Uniandes](#)
- National Human Genome Research. (2022). ADN no codificante. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/ADN-no-codificante>
- Soto Miranda, J. (2000). ¿Porque un brazo y no una pierna?: El plan corporal de los organismospierna. TECNO VET: Año 6 N°3. [https://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet\\_articulo/0,1409,SCID%253D11543%2526ISID%253D464,00.html](https://web.uchile.cl/vignette/tecnovet/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D11543%2526ISID%253D464,00.html)
- Benavides, F. y Guénet, L. (2003). Manual de genética de roedores de laboratorio: principios básicos y aplicaciones. Universidad de Alcalá de Henares y la SECAL. (pp. 201-224).

Hartmann, C. (2011). “Edward Steichen Archive: Delphiniums Blue (and White and Pink, Too)”.

Inside/out. [https://www.moma.org/explore/inside\\_out/2011/03/08/edward-steichen-archive-delphiniums-blue-and-white-and-pink-too/](https://www.moma.org/explore/inside_out/2011/03/08/edward-steichen-archive-delphiniums-blue-and-white-and-pink-too/)

Instituto Nacional del Cáncer (s.f.). HLA, human leukocyte antigens.

<https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/hla>

Avital, M. (2020). “Techno Schizo”. <http://www.avitalmeshi.com/techno-schizo-2020.html>

Castellanos, C. (2020). Beauty. CCastellanos. <https://ccastellanos.com/projects/beauty/>

Dass, A. (s.f.). Humanae. <https://angelicadass.com/es/fotografia/humanae/>