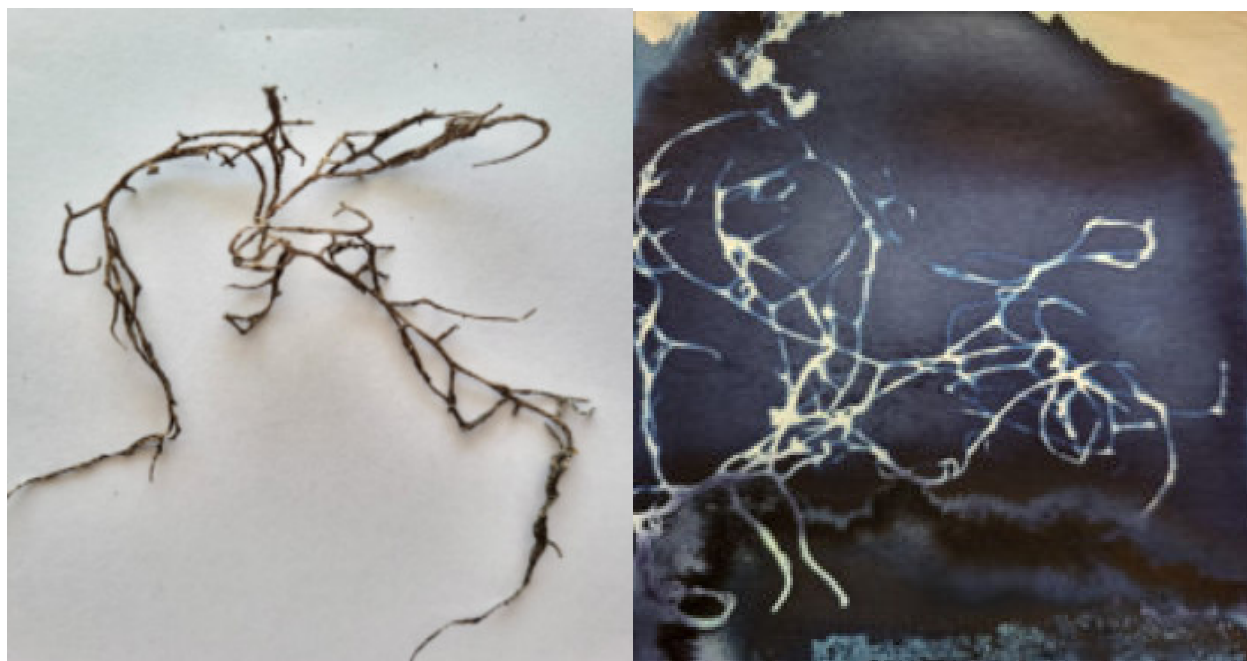


GRADO EN MAESTRO/A EN EDUCACIÓN PRIMARIA

TRABAJO DE FIN DE GRADO

TÉCNICAS FOTOGRÁFICAS SIN CÁMARA: EXPERIMENTACIÓN CON LA CIANOTIPIA



Sergio Javier Armas Vera

Tutoras: Noemí Peña Sánchez

Ascensión Camero Arranz

Curso académico 2022/23

Julio

Resumen:

El objetivo de este trabajo de Fin de Grado (TFG) en su modalidad investigadora es adquirir un conocimiento exhaustivo sobre las diferentes técnicas fotográficas sin cámara y experimentar con la cianotipia. A través de este proceso, se busca lograr una conexión más íntima entre el trabajo fotográfico y el entorno natural, específicamente, las algas.

En nuestro marco teórico, se ha realizado una síntesis de los distintos procesos fotográficos sin cámara, que prescinden de los dispositivos convencionales. Además, se ha investigado la evolución histórica de estas técnicas estudiando los proyectos de fotográficos destacados que utilizaron técnicas como el quimigrama, la antotipia, el caffenol, el floritol y especialmente la cianotipia que será objeto de este estudio. Para la investigación, se recolectó una variedad de algas locales de Tenerife, las cuales fueron identificadas y preparadas previamente para trabajarlas con la cianotipia. Esta técnica fue elegida por su simplicidad y sus posibilidades y aplicación didáctica en la educación primaria, en la que el alumnado podrá trabajarla para representar imágenes de su entorno más próximo.

***Palabras clave:** cianotipia, investigación fotográfica, fotografía sin cámara, algas.*

Abstract:

The goal of this research-oriented Final Degree Project (TFG) is to acquire comprehensive knowledge of various camera-less photographic techniques and perform experiments with cyanotypes. The objective is to establish a more intimate connection between photographic work and the natural environment, specifically focusing on algae. Our theoretical framework encompasses a synthesis of diverse camera-less photographic processes that eliminate the need for conventional devices. Additionally, the historical evolution of these techniques has been explored through the study of renowned photographers' projects. These photographers have employed methods such as chemigram, anthotypy, caffenol, floritol, and notably cyanotype, which is the main focus of this study. To conduct the research, a range of local algae samples were collected from Tenerife. These samples were carefully identified and prepared for use in cyanotype experimentation. Cyanotype was chosen due to its simplicity, versatility, and its potential for educational applications in primary schools. Students can employ this system either individually or in groups to depict images of their immediate environment.

***Key words:** cyanotype, photographic research, camera-less photography, algae.*

ÍNDICE

1	Introducción.....	3
2	Planteamiento investigador.....	4
3	Objetivos	4
4	Fundamentación teórica.....	5
4.1.	Sobre la fotografía: conceptos introductorios.....	5
4.2.	Técnicas fotográficas analógicas sin cámara.....	8
4.2.1.	El fotograma	8
4.2.2.	¿Qué es la cianotipia?.....	14
4.2.3.	El quimigrama.....	18
4.3.	Otras técnicas fotográficas caseras.....	19
4.3.1.	El caffenol.....	19
4.3.2.	El floritol.....	20
4.3.3.	La antotipia.....	22
5	Marco experimental.....	24
5.1.	Diseño y planificación de la investigación.....	24
5.1.1.	Metodología.....	26
5.1.2.	Fases.....	29
5.2	Desarrollo y resultados de la investigación.....	30
5.3	Discusión.....	35
6	Conclusiones.....	36
7	Referencias.....	38

1. Introducción

El origen de este proyecto de investigación está motivado por el interés que despierta el estudio de la fotografía sin cámara, como una corriente emergente que desafía las barreras establecidas y, además, por las posibilidades de su aplicación en un entorno pedagógico con el alumnado de primaria, siendo la cámara la herramienta fundamental para la captura de imágenes sobre un plano. Asimismo, esto nos permite trabajar estas técnicas y experimentar el proceso de creación de una imagen, que no hubiera sido posible mediante el empleo de un sistema convencional.

En la actualidad, muchos de aquellos procesos fotográficos analógicos sin cámara que habían sido apartados tras el paso de los años se han visto nuevamente impulsados, debido a los avances tecnológicos, la experimentación artística y la búsqueda de nuevas formas de expresión visual, mediante la exploración de procesos químicos alternativos para generar imágenes sin la intervención de la cámara tradicional, ampliando las posibilidades creativas y desafiando los límites establecidos por el uso continuo de un mismo instrumento de grabado de imágenes.

Además, la fotografía nos permite desarrollar experiencias interdisciplinares, conectando de manera especial en las artísticas, donde el alumnado tendrá un papel protagonista en el proceso de aprendizaje, potenciando sus competencias y fortaleciendo su autonomía.

2. Planteamiento investigador

Para la realización de este Trabajo Fin de Grado se ha realizado una investigación sobre la documentación teórica extraída de diferentes fuentes, como por ejemplo artículos, el museo Victoria and Albert y la Casa encendida, entre otros. Donde hemos visualizado las representaciones de diversas técnicas fotográficas sin cámara y de los procesos de experimentación que tienen lugar para llevar a cabo la revelación gráfica de una figura sobre una lámina de papel, a través de las obras pertenecientes a Floris Neususs, Anna Atkins, Susan Derges y Adam Fuss, autores pertenecientes a la exposición Shadow Catchers, que trabajaban las diversas formas, técnicas de fotografía sin cámara.

Las representaciones que no hacen uso de los sistemas convencionales a la hora del grabado de las imágenes gráficas sobre el plano son el caffenol, la antotipia, el fotograma, el quimigrama y la cianotipia. De estas, hemos decidido escoger la cianotipia para realizar nuestra investigación, debido a la simplicidad del proceso y al fácil acceso de los materiales necesarios para su realización.

Mediante el proceso de investigación hemos visto los diferentes resultados obtenidos a través del empleo de las técnicas mencionadas. El fotograma plasma sus imágenes haciendo uso de láminas de papel fotosensibles, pudiendo variar el resultado, según sea el objeto, opaco, traslucido o transparente. El caffenol y el floritol, manipulando y substrayendo el Fenol y la acidez de las hojas de malva en un baño de paro para desarrollar la imagen, y el quimigrama que emplea los líquidos de origen vegetal, sin aplicación de otras sustancias para reflejar la imagen.

Por último, en nuestro experimento haremos uso de las algas con el objetivo de trabajar de la misma manera que lo hicieron autores como Anna Atkins o John Herschel. Escogeremos, catalogaremos y manipularemos las algas con el objetivo de impregnar sus siluetas en el papel.

3. Objetivos

A través de la realización de este Trabajo Fin de Grado (TFG), en su modalidad de investigación se plantean como objetivos generales:

Aprender diversas técnicas analógicas de fotografía sin cámara para posteriormente experimentar con la cianotipia y efectuar imágenes a partir de especies de algas locales.

A partir de estos, planteamos una serie de objetivos específicos:

- Investigar los diversos procesos fotográficos sin cámara, con el objetivo de identificar y comprender sus diferentes orígenes y características.
- Conocer las posibilidades que ofrecen las técnicas fotográficas sin cámara a través de los proyectos realizados por diferentes artistas
- Establecer el proceso de recolección, selección y posterior secado de las algas empleadas.
- Experimentar un proceso fotográfico utilizando la cianotipia como técnica analógica valorando sus usos, resultados.
- Establecer un proceso de recolección, identificación y posterior secado de las algas para crear las cianotipias.

4. Fundamentación Teórica

4.1. Sobre la Fotografía: Conceptos introductorios

Según la Real Academia Española de la Lengua (RAE), lo que nosotros entendemos por el arte de la fotografía es “el procedimiento o técnica que permite obtener imágenes fijas de la realidad mediante la acción de la luz sobre una superficie sensible o sobre un sensor” (RAE, 2023, definición 1), un término que tiene su origen en el vocablo griego “Phos”/photos (luz) y “grafía” (dibujar) donde el artista trata de representar una serie de imágenes, capturarlas y plasmarlas correctamente por medio del fijado de una solución, en un medio sensible a la luz, fuese esta de carácter natural o artificial. Un proceso que es llevado a cabo mediante el uso de la cámara.

La cámara, según lo establecido por la RAE, es un “aparato que sirve para hacer fotografías y que consta de un medio óptico, el objetivo, y de un medio mecánico, el obturador” (2023, definición 14).

En el siglo XIX la fotografía se convirtió en uno de los medios más populares debido a la novedad que esta práctica suponía, apoyado además por los nuevos procesos de grabado fotográfico de la época: el daguerrotipo y el calotipo. Técnicas pensadas con el objetivo de la libre experimentación y reproducción de las imágenes de todo aquello que rodeaba al artista, además de procurar la investigación sobre los distintos tipos de soluciones y escenas realizadas

previamente a la inserción de estas en un libro con el objetivo de salvaguardar sus existencias en el futuro.

Es importante remarcar que, a mediados de este siglo, surge el primer foto-libro o libro fotográfico ilustrado *The Pencil of Nature*, debido a los esfuerzos del fotógrafo y antropólogo William Henry Fox Talbot y el ilustrador botánico Willian Jackson Hooker, los cuales, empleando el grabado como expresión sobre las capacidades y nuevas metas que estos procesos procuraban a los artistas, liberándolos de aquellas restricciones previamente establecidas por los sistemas anteriores.



Figura 1: Colección e impresiones de *The pencil of nature*. The New York Public Library. (1846). Fuente: [Digital collection](#).

Cuando hablamos de fotografía, o el término fotógrafo aparece en una conversación, es común que lo entendamos con la idea de aquel individuo, formado y experimentado en posesión de un dispositivo en forma de cámara para efectuar la captura precisa de un objeto, pero en la realidad, esto no es siempre así.

Numerosos artistas en el mundo, no sólo no trabajan sin estos dispositivos a la hora de capturar el momento deseado, sino que son capaces de recrear las imágenes fotográficas en papel, mediante la manipulación de los colores con el uso de diferentes procesos químicos sobre su superficie o el control de las sombras dentro de la imagen.

Es cierto que estos procesos se pueden realizar mediante el empleo de diferentes técnicas como **el fotograma, el luminograma, el quimiograma o la cianotipia**, las cuales

hacen uso de diferentes elementos químicos, como por ejemplo la luz solar y las sales naturales, entre otros.

Es de vital importancia comprender que existen diferencias entre realizar una fotografía con o sin cámara. No sólo en lo que se refiere a la utilización de los recursos para plasmar la imagen, sino también en la manera de desarrollarla. Una imagen producida con una cámara desarrolla su papel como una herramienta de documentación, mientras que una imagen producida mediante un proceso químico sin cámara abre una infinidad de puertas a aquello que nunca ha existido.

Desde la aparición de la primera fotografía en 1826 realizada por Joseph Nicéphore Niépce hasta el auge de la tecnología digital, es de destacar el interés por conseguir avances de la investigación óptica y el empleo de elementos químicos para los negativos, así como para la realización de los positivos de las imágenes.

Con respecto a esta línea de pensamiento, destacan las palabras de la fotógrafa periodística Dorothea Lange, expresando su opinión sobre los efectos que este arte tiene sobre las personas. “La cámara es un instrumento que enseña a la gente a ver sin cámara” (Victory & Albert, s.f., párr. 2)

No es de extrañar, que todos aquellos fotógrafos y fotógrafas que emplean este estilo, aceptan y hacen suyo el reto que implica esta declaración, dejando de lado las herramientas pensadas para capturar imágenes en su búsqueda de reconocer y obtener una interpretación más directa y creativa de aquellos aspectos que se decidan plasmar en el papel. Hemos tomado como referentes a los artistas que formaron parte de la exposición de *Shadow catchers: Camera-Less Photography* celebrada en el Victory & Albert museum, donde se trató de exponer una serie de imágenes sin la necesidad del uso de una cámara, favoreciendo el uso de forma más directa y metafórica para obtener los resultados deseados. (Victory & Albert, s.f., párr 2).

Con respecto al fotograma hablaremos de Floris Neusüss, Adam Fuss y Susan Derges quienes trabajaron el formato visual de las imágenes representadas relacionadas con el ser humano y la naturaleza. Además, para la cianotipia hemos estudiado también las investigaciones de John Herschel y el trabajo de Anna Atkins.

4.2. Técnicas fotográficas analógicas sin cámara

4.2.1. El fotograma

El término 'fotograma' se considera que tuvo su primera aparición alrededor de los primeros experimentos fotográficos. El fotógrafo pionero William-Henry-Fox Talbot, creó esta técnica con la intención de producir impresiones positivas, aunque fue Man Ray quien popularizó la técnica (Victory & Albert, s.f., párr 4).

Las herramientas digitales aportan al fotógrafo un férreo control sobre cada ajuste; considero esto aburrido. El fotograma representa una limitación gráfica, una manera de trabajar con radicales formas de manera sencilla, donde fortuitos momentos del azar son parte de la propia composición (Antonini y Bendandi, 2015, p.28).

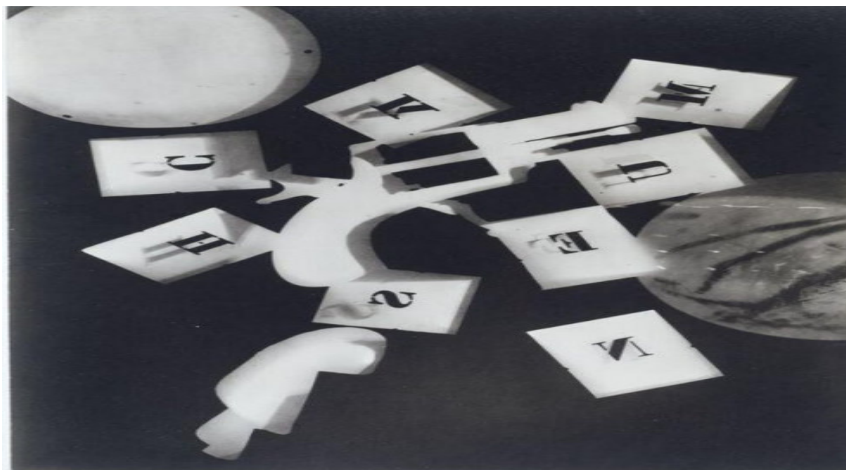


Figura 2. *Rayograma*, Man Ray (1960-1965). Fuente: https://collections.vam.ac.uk/search/?q=Photogram&year_made_from=&year_made_to=

El producto final de esta técnica es una especie de imagen en negativo, en la que los materiales que ocupan un espacio en el papel no reciben luz, y por tanto las sales de plata no se revelan, como sucede en el fondo del material fotosensible.

Esta técnica sigue manteniendo relevancia gracias a la intervención de autores contemporáneos como Floris Neusüss, Adam Fuss y Susan Derges. Floris Neusüss trabaja el fotograma a gran escala a través de composiciones de cuerpo entero, mientras que Adam Fuss realiza composiciones que incluyen representaciones sutiles a partir de gotas de agua, humo, flores o

pájaros inmortalizados en pleno vuelo, a medida que trataba de representar el simbolismo de sus obras y abrazaba el concepto de lo abstracto (Crump, 1997).

"Mis ideas ya están codificadas con los datos necesarios sobre cómo funcionarán fotográficamente. Hago imágenes en mi cabeza de la misma manera que las hago en papel" (Fuss, 1997, p.11).

El fotograma es una técnica con la que intuimos el resultado en el visor de una cámara y, a menudo, se ve obligado a trabajar en la oscuridad con el delicado material. La imagen final sólo es aparente después de la manipulación o el revelado físico y químico del mismo. (Antonini y Bendandi, 2015). Ejemplo: (*The gun*, 2009) donde el artista Ruth Erdt deja un fotograma en color impreso a papel representando una imagen específica.

A diferencia de los demás, Susan Derges, en cambio, se centró más en el agua como elemento para su representación, mediante el empleo de ríos y corrientes, usando la luz de la luna como elemento lumínico en la representación de sus imágenes. (Derges, 2022).

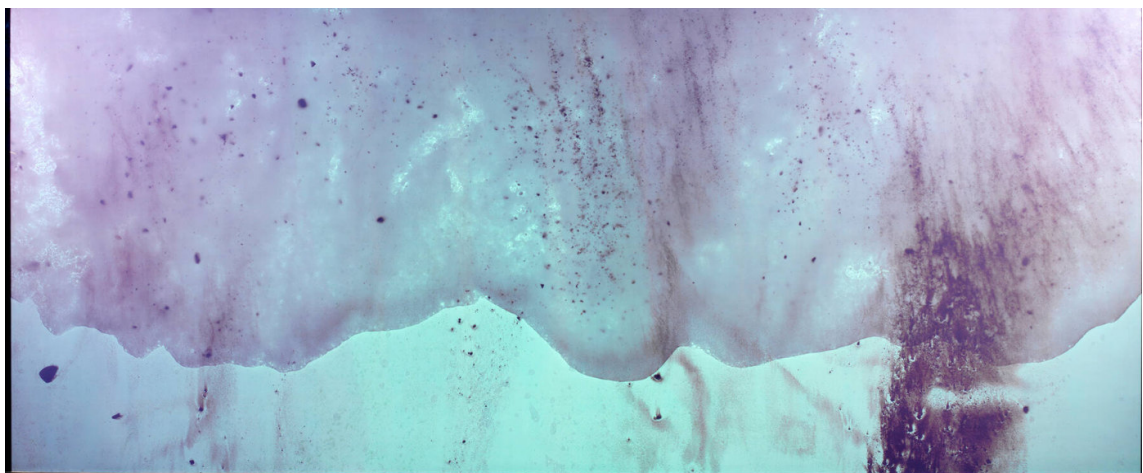


Figura 3: *Shoreline*, Susan Derges, (1998). Victoria and Albert Museum. Fuente: <https://www.vam.ac.uk/articles/cameraless-photography>



Figura 4: *Kör K 79*, Floris Neusüss (1968). ARTnews, Fuentes : <https://www.artnews.com/art-news/news/floris-neususs-dead-1202683738/>



Figura 5: *Fotograma 7*, Stevan Živadinović Vane Bor (1928). Fotograma. Museo de Arte Contemporáneo, Belgrado. Fuente.: <https://www.artlex.com/es/fotograma/>

Los fotogramas se realizan cuando un objeto entra en contacto con una superficie fotosensible en la oscuridad, y son expuestos ambos a la luz durante un tiempo específico. Teniendo en cuenta que el objeto bloquea la luz, ya sea parcial o totalmente, su silueta queda registrada en el papel (Victory & Albert, s.f., párr 5) “El fotograma que encarna la naturaleza única del proceso fotográfico es la verdadera clave de la fotografía. Nos permite capturar la interacción de patrones de luz en una hoja de papel sensibilizado sin recurrir a ningún aparato”. (Cameraless Photograph, n.d, Victoria and Albert Museum, párr 4).

Cada fotograma reproducido sobre el papel es único por sí mismo, y siempre muestra a tamaño real el objeto que se desea representar, el cual bloquea la intervención entre el efecto químico lumínico natural y la superficie fotosensible, resultando en el papel la silueta del objeto.

Existen diferentes aplicaciones en las que el fotograma es utilizado. Una de éstas puede ser las imágenes obtenidas en las radiografías con rayos-x. Esto es debido a que se puede considerar el instrumental médico empleado como fotogramas, con la excepción de los materiales opacos, que una vez revelados adquieren un tono grisáceo.

Otras técnicas presentes en la elaboración de imágenes a través del fotograma son la doble impresión y el sandwich de negativos.

La técnica de la doble impresión es posible a través del grabado de una cara de la hoja con más de un negativo, creando una doble superposición de los negativos afectados en el papel fotosensible una vez el efecto es capturado en la cámara. Este proceso carece de control sobre la localización o tamaño de las sombras y los tonos más oscuros aparecerán como consecuencia de su uso. La técnica recibe su nombre en los casos en que las zonas afectadas por el sombreado de la primera imagen se fundan entre las producidas por las tonalidades oscuras de la segunda imagen.

Las imágenes realizadas a través del proceso fotográfico del sandwich de negativos emplean un sistema parecido a la técnica previamente mencionada, sin embargo, en este caso es posible ejercer cierto nivel de control sobre las partes afectadas por la entrada de los negativos intercalados en la imagen. Con la única distinción que cuanto más carente de luz sea una sección de la hoja afecta, en el negativo saldrá de manera casi transparente. (Langford, 2015, p. 324)

Actualmente, el fotograma es una técnica que, a pesar de sus limitaciones a la hora de emplearla y de su gama acromática, cuando es expuesta sobre imágenes fotográficas, puede ser usada como herramienta de introducción a futuras técnicas fotográficas más complejas.

. Aun así, estos esfuerzos no han supuesto cambio alguno en el descenso continuo del número de artistas que trabajan la técnica, un aspecto del que varios autores se han percatado con el paso de los años (Antonini & Bendandi, 2015).

“El fotograma, junto a muchas más técnicas analógicas y material asociado está desapareciendo. Cada día existen menos personas que hacen uso de estas técnicas” (Erdt, 2015, p. 28)



Figura 6: Reproducción de un fotograma en tres partes, *Tanz, Fotogramm, München* del portafolio *Körperbilder*. Floris Neusüss (1960-1970). Fuente: <https://www.vam.ac.uk/articles/cameraless-photography>

Proceso de realización de un fotograma

Desarrollada por William Henry Talbot durante el siglo XIX, es una técnica fotográfica que trata de representar una serie de objetos o cosas en un plano a través del uso de objetos

sobre una superficie fotosensible como una película o papel fotográfico mediante la exposición posterior a una fuente de luz natural (Antonini & Bendandi, 2015).

Materiales:

1. Revelador, baño de paro y fijador.
2. Cualquier objeto transparente semitransparente u opaco.
3. Fuente de luz roja
4. Papel fotográfico.
5. Cuarto oscuro.

Preparación del fotograma:

1° Antes de empezar, localizamos y colocamos de manera ordenada sobre la mesa los materiales necesarios para el proceso con la iluminación roja del laboratorio.

2° El desarrollo de la imagen tendrá lugar bajo la ampliadora, con un dominio controlado de los elementos fotosensibles existentes para evitar que el material sea expuesto a la luz blanca.

3° Dependiendo de las características de los objetos empleados en el proceso, (opaco, transparente o semis-transparente), la figura resultante tendrá diferentes cualidades sobre la superficie del papel fotográfico, una vez sean expuestos a una fuente de luz. Dependiendo de la figura tendrán un nivel de detalle más nítido si son opacos, o cobrarán una tonalidad grisácea si son semitransparentes.

4° El tiempo que dure el proceso de exposición no es fijo, sino que puede variar. Finalmente, podemos realizar el proceso de revelado de la impresión comenzando por la solución reveladora, el baño de paro y el agente fijador.

5° Finalmente, con la imagen impresa sobre la superficie, se deberá limpiar con agua durante un mayor periodo de tiempo para eliminar las sustancias químicas empleadas. Después se debe dejar el material en un espacio abierto para que el óxido del aire afecte a la superficie de la hoja y tome las últimas tonalidades azules del proceso.

4.2.2. ¿Qué es la cianotipia?

La cianotipia consiste en una técnica fotográfica que no hace uso de los sistemas convencionales de captura de imágenes, donde Según Marco Antonini (2015), el proceso de imprenta depende de la sensibilidad de la luz y las sales minerales que crean un tintado azulado sobre las páginas. Es pues, a través de la manipulación de unos procesos químicos naturales, donde su exposición a los agentes lumínicos y su consiguiente oxidación por su contacto con el aire, producen siluetas blancas sobre un fondo azul brillante sin el empleo de una herramienta fotográfica. La cianotipia fue inventada por John Herschel en 1830, se convirtió más adelante en uno de los procesos más simples y populares para crear imágenes y copias a larga escala de piezas de ingeniería, y después elementos más orgánicos y mundanos como la naturaleza. El descubrimiento de esta técnica tuvo lugar durante sus experimentaciones con el Citrato de amonio y las sales de Ferricianuro, ideales para la fijación de todo tipo de imágenes de forma permanente. (Antonini & Bendandi, 2015, p. 136)

El nombre de la técnica surge por el tono monocromático azulado que se produce en la superficie de las imágenes efectuadas, una vez finalizados los procesos químicos del revelado. Esto sobreviene como resultado de los cambios de coloración que tienen lugar en la sustancia fotosensible compuesta por las sales de hierro en su interacción con los agentes fotosensibles, cuando son expuestos al aire libre (Benedicto, 2019, p 20).

Un proceso establecido por primera vez por el Conde Bestucheff en 1725, posteriormente especificados por Johann Wolfgan Dobereiner en sus investigaciones sobre la misma materia de trabajo. Por lo que se puede establecer que es uno de los procedimientos fotográficos más antiguos y menos contaminantes reconocidos (Gil-Segovia, 2020).

Posteriormente, serían autores como la bióloga e investigadora Anna Atkins, quienes desarrollarían la técnica de la cianotipia, aplicando a sus experimentos imágenes de los resultados obtenidos con las algas empleadas.

Observando la información mencionada previamente, tomarían nota de los datos expuestos, haciendo uso de ellos para desarrollar el procedimiento de la cianotipia en diferentes campos de estudio. La representación del mundo natural a través de la botánica con el uso de algas en sus trabajos en vez de la astronomía, las matemáticas o la arquitectura, en la planificación y construcción de planos, potenciando el grado de calidad de las imágenes

expuestas al público. Otros elementos que potenciaron su expansión fueron su bajo coste a la hora de realizar tarjetas o postales con ellos, lo que permitió acercar a un público aficionado a esta nueva modalidad, a pesar de las reticencias de los primeros fotógrafos a causa del tono monocromático de color azul en las imágenes resultantes de esta técnica.

A la hora de redactar el proceso, es necesario tener en cuenta los conocimientos extraídos de los experimentos llevados a cabo por otros autores anteriores como John Herschel o el Conde Bestucheff. Lo que permitió a Anna Atkins llegar a una resolución final, es decir, que el proceso de plasmar sobre el papel, tanto personas como objetos, podría conllevar una mayor precisión científica

Un aspecto que en ese periodo de tiempo se fundamentaba en una muestra de naturaleza visual a través de los trazos y diseños expuestos. De ahí, que dio lugar a que se ajustara y estableciera su propio estilo a la hora de trabajar las imágenes o figuras mediante la cianotipia.

Según las reflexiones de la periodista Joanna Moorhead, en su entrevista al Dr. Hans Rooseboom, la técnica desarrollada por la botánica y fotógrafa Ana Atkins mostraba la meticulosa labor realizada por la artista. Ocasionando disparidades con otros productos creados mediante la misma técnica en otros ámbitos, como matemáticas y geometría, debido a la calidad del material y del proceso de impresión efectuado, una vez obtenido el producto final (Martinez, 2019, párr 16).

Hoy en día la cianotipia es una técnica sencilla y versátil para todos los públicos, a pesar de su antigüedad. Es de hecho este factor el que ha propiciado un incremento de su interés en el mundo del arte, pasando a través de una fase de “renacimiento”.



Figura 7: *Cianotipia 1#*, Luís López, (2020). Fuente: <https://artesoslidario.org/blogs/blog/el-arte-de-la-cianotipia>



Figura 8: *British and Foreign Flowering Plants and Ferns*, Anna Atkins (1854). Fuente: <https://www.vam.ac.uk/articles/cameraless-photography>

Proceso para la realización de una cianotipia

En el proceso del positivado de las imágenes, la cianotipia se realiza por contacto, en vez de ampliación, como sucede con el fotograma. Haciendo uso de un cristal para acelerar y maximizar el proceso. Es por ello, que para la correcta realización de este proceso artístico, es fundamental proceder de forma ordenada, haciendo uso de los materiales necesarios para su correcto desarrollo.

Materiales:

1. Un par de guantes de protección
2. Dos cucharitas de plástico
3. 25 gr. de Citrato férrico amónico
4. 10 gr. de Ferricianuro potásico
5. 1 litro de agua destilada
6. Balanza de precisión

7. Papeles o soportes para sensibilizar
8. Dos botellas opacas o de vidrio marrón etiquetadas

Proceso:

1º Combinación de los componentes químicos por separado. Por un lado, preparamos la solución de Citrato de amonio y por otro lado, las sales de Ferricianuro potásico en un envase preparado con agua destilada. La mezcla no aplicada o empleada durante el desarrollo del procedimiento tiene una corta vida de duración debido a que comenzará a deteriorarse a los pocos días, pero los productos por separado, en cambio, resistirán varios meses en buen estado.

2º La emulsión obtenida de la mezcla de los materiales químicos deberá ser aplicada sobre una lámina de papel o cartulina resistente con un pincel o brocha, para esparcir la sustancia de manera uniforme, teniendo en cuenta que ambas deben ser proporcionales en la cantidad aplicada para evitar disparidades en la coloración resultante. Aun así, es posible también emplear la técnica sobre madera, tela. La aplicación se debe realizar con una luz tenue con cierta oscuridad, de lo contrario la imagen quedaría velada.

3º Una vez la sustancia se ha secado se puede depositar el material con el que deseamos crear nuestra imagen a través del proceso de la cianotipia. Una vez realizado este paso, y asegurándonos que los materiales están firmemente adheridos al papel, se expondrán los elementos fotosensibles de la sustancia a la luz solar. Esto implica que no existe ni es necesaria la aplicación de otros productos químicos para obtener la figura deseada, como suele ocurrir con otros dispositivos, sino que ésta se produce de manera natural.

4º Una vez expuesto a la luz solar, para realizar el proceso de lavado con agua templada para finalizar el proceso de revelado al limpiar los restos químicos que no han sido afectados por los agentes fotosensibles de la sustancia, preferiblemente en un recipiente lo bastante amplio como para sumergir la hoja de papel.

4.2.3. *El quimigrama*

Las pruebas de sensibilización realizadas a mediados del siglo XIX por el inventor y fotógrafo francés, Hippolyte Bayard, se consideran como las precursoras del quimigrama. Aun así, la verdad radica en que fue a través de las acciones del fotógrafo belga, Pierre Cordier, donde se aparecería la denominación de quimigrama como la conocemos actualmente.

El quimigrama es una técnica fotográfica y gráfica al mismo tiempo, creando una secuencia de imágenes a través de la combinación de los procedimientos y materiales localizados, tanto en la Pintura como en la Fotografía.

Por esto, el proceso de experimentación plástica, puede denominarse como una técnica multifacética, debido a la implementación del papel fotográfico, el revelador y el fijador en el desarrollo del producto final de la imagen deseada. La fuerza expresiva de la sustancia se ve estimulada al añadir productos durante el proceso fotográfico, como el barniz, la cera o el óleo, debido a que no dañan la imagen cuando son empleados.



Figura 9: *Quimigrama Chemigram 8/2/61# Pierre Cordier (1961)* Fuente: <https://www.revistamercurio.es>

El material fotosensible se puede usar sin la intervención de una cámara, y a diferencia de otras técnicas de revelado, esta se puede realizar en un ambiente iluminado. Uno de sus representantes es Yuri Tuma, un artista que centró su investigación artística en la exposición de

imágenes abstractas. La luz y la variedad de colores expuestos aportando una narrativas fotográficas más versátiles y adaptable en todo tipo de contexto.

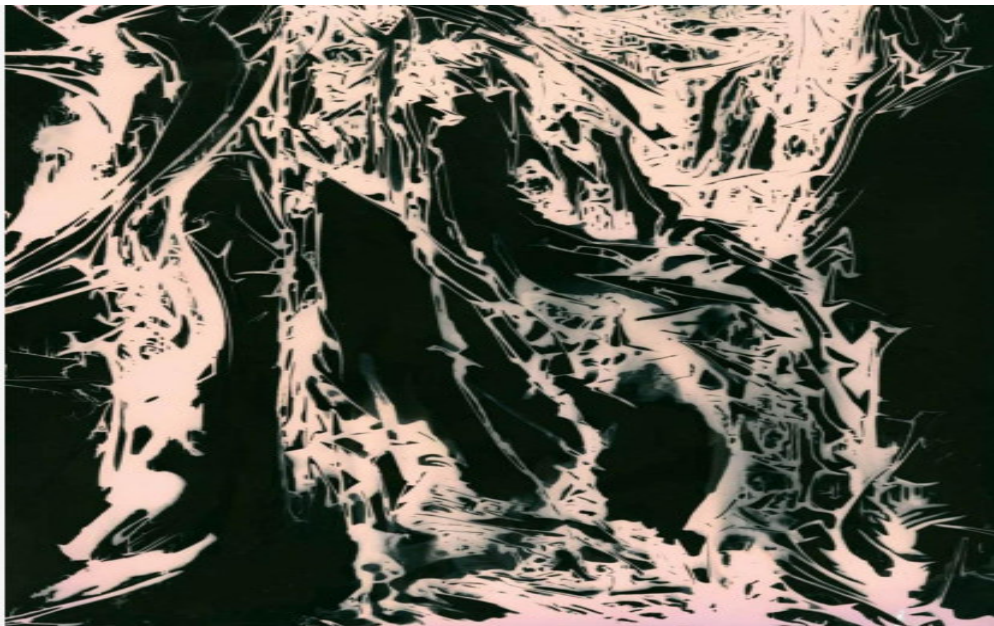


Figura 10: *Quimigrama 68#* Yuri Tuma (2018). Fuente: <https://Saishoart.com>

4.3. Otras técnicas fotográficas caseras

A continuación, haremos referencia a una serie de técnicas fotográficas no convencionales como por ejemplo las técnicas del caffenol, floritol y la antotipia.

4.3.1. El caffenol

El caffenol, al igual que la cianotipia o el quimigrama, es una técnica fotográfica que busca la representación gráfica casera de un objeto o cosa mediante el empleo de café ácido, vitamina C y un producto base que sea capaz de incrementar el nivel de alcalinidad del ph con el carbonato Sódico o cenizas de Soda.

El proceso de revelado que tiene lugar en esta técnica, no hace uso de sustancias ácidas como el vinagre, sino que se cubre la imagen con un baño de paro. Esto tiene lugar debido a que se puede llevar a cabo el proceso con otros elementos o con varios cambios de agua.

Como sustancia fijadora se usa un fijador fotográfico de laboratorio, debido a su mayor rapidez y calidad con respecto otros más caseros, debido a las altas concentraciones de sal que se mantendrían en la imagen, forzando la necesidad de esperar de manera prolongada.

Este proceso de revelado, no sólo se ha mostrado ser útil a la hora de revelar películas en blanco y negro, sino que también es aplicable para imágenes a color (de cine o papel). Es importante tener en cuenta que el nivel de porosidad del papel tendrá efecto sobre la imagen que se trata de representar, produciendo un efecto de “mirada”.

Para maximizar las posibilidades de que el proceso de revelado finalice de manera correcta, la acción debe efectuarse dentro de un cuarto oscuro. Cualquier efecto químico procedente de alguna fuente de luz puede tener consecuencias negativas sobre la imagen del carrete (Revelado Casero con caffenol, la Casa encendida).



Figura 11: *Copia en papel positivo directo revelada con cafenol*, Fernando Marcos(s.f.). Fuente: <https://albedomedia.com/author/fernandomarcos/>

4.3.2. El floritol

El floritol es una técnica fotográfica, sencilla y rudimentaria, permitiendo que el proceso de revelado tenga lugar de manera casera mediante el tratamiento de elementos vegetales, específicamente de malvas silvestres.

Con ellas, dependiendo de la sustancia u objeto de revelar que se emplee, la preparación de la fórmula varía considerablemente. Esto no se produce debido a la técnica en sí, sino a la cantidad de Fenol que reside dentro de la Malva, la cual puede afectar de diversas maneras a la imagen final.

Proceso de elaboración del Floritol

1° En primer lugar, durante la realización del proceso es necesario tomar una cantidad entre quince y veinte gramos de Malvas dentro de un recipiente graduado. Posteriormente terminaremos de llenar con 600 ml de agua hirviendo.



Figura 12: *La flor de malva con su color característico*, Annalisa Porru (2021). Fuente: <https://www.notasnaturales.com/malva-planta-medicinal-comestible/>

2° Paulatinamente, se irán removiendo las sustancias con una cuchara hasta que las plantas hayan perdido su pigmento. Una vez logrado, se filtrará el líquido restante para eliminar las impurezas.

3° Eliminadas las impurezas, es necesario dejar la sustancia ablandarse por un corto periodo de tiempo, antes de llevarlo al proceso de revelado. El espacio temporal por el cual se debe o puede llevar a cabo esta espera varía según la cantidad empleada para poder hacer uso de ella en el futuro.

4° Con la infusión realizada, tiene lugar el proceso de revelado, donde se añaden a un recipiente varios gramos de Carbonato Sódico y Vitamina C, aportando a la imagen un pigmento amarillento (Revelado Casero con Floritol, la Casa encendida).



Figura 13: *Florinol, ¡Revela con flores!*, Raquel (2021). Fuente: <https://mundokela.com/florinol-revela-con-flores/>

4.3.3. La antotipia

Un *antotipo*, es una técnica fotográfica que carece de una sustancia química, dentro de otros métodos sin cámara para plasmar las imágenes. Esta característica ofrece una alternativa más limpia y ecológica, ante los procesos analógicos más tradicionales existentes en la fotografía. Es por ello, que no sorprende que su desarrollo se produzca como un proceso de cocción lenta. El tiempo empleado para plasmar y revelar la imagen varía considerablemente según el grado de exposición del mismo y dependiendo de la cantidad de elementos fotosensibles esparcidos sobre el papel.

Parecido a otros estilos fotográficos sin cámara, en el momento de adquirir las sustancias donde la figura se podrá ver plasmada, el material fotosensible con el que se trabajará el proceso se obtendrá a través de la extracción del líquido de varios tintes de naturaleza vegetal, los cuales serán extendidos a partes iguales sobre una hoja de acuarela.

Es importante remarcar, que el producto final mediante este proceso no siempre conserva una forma firme, esto se puede explicar a través de diversos factores como el nivel de acidez en el soporte, y los tipos de plantas o vegetales escogidos para la creación de la emulsión. Pudiendo dar lugar a cambios visuales en la gama cromática, así como en la tonalidad o intensidad de los colores expuestos a la luz solar.

Si se intenta hacer uso de este material con la intención de plasmar una secuencia de imágenes sobre el papel, se tiene primero que tener en consideración ciertos aspectos del

proceso. Es necesario hacer uso de cualquier tipo de emulsiones que sean sensibles o fotosensibles con respecto a otras con menor sensibilidad, y lograr que la emulsión expuesta a los rayos solares se afiance lo mejor posible sobre los materiales de soporte empleados.

Esta técnica funciona mucho mejor con un papel de acuarela de PH neutro, de este modo obtendremos resultados de tonalidades más intensas. Los colorantes de las plantas son muy sensibles a la acidez del soporte elegido. Los resultados de la antotipia son efímeros, la imagen irá diluyéndose si recibe luz, ya que no se ha encontrado un método para fijarla de forma definitiva.

Si queremos conservar nuestra antotipia debemos proteger el objeto de la luz solar. Otra opción es digitalizarla, escanearla o fotografiarla. Sin embargo, como se trata de un desarrollo cambiante, parece muy interesante el proceso de desaparición. Cada vez que miremos el producto resultante, será una imagen única.



Figura 14: Colección de plantas secas y clasificadas que se usa como material para el estudio de la botánica, Juan Antonio (2021). Fuente: <https://barullo.com.ar/herbario>

5. Marco Experimental

5.1. Diseño y planificación de la investigación

Una vez familiarizados con los diferentes tipos de técnicas fotográficas sin cámara, vamos a desarrollar nuestra experimentación con la cianotipia, como uno de los procesos fotográficos sin cámara destacados.

La elección de la cianotipia como técnica fotográfica fue debido a que se pretendía estudiar las variaciones que podrían producirse en las tonalidades de color azul, identificando, visualizando y realizando los diferentes procesos de búsqueda y especificación de los materiales necesarios para la realización del grabado de la imagen, como las algas, el Citrato de amonio y las sales de Ferricianuro, entre otros.



Figura 15: Planificación del proceso de la investigación. 2023. Fuente:

Elaboración propia

Para iniciar y desarrollar este apartado, se realizó una búsqueda, comprensión y puesta en práctica de las reglas y conocimientos aprendidos, tomando como referencia la técnica de la cianotipia desarrollada previamente en las investigaciones realizadas por Anna Atkins y Herschel.

Seleccionamos los productos necesarios para desarrollar las siluetas de los objetos escogidos para el proyecto en forma de algas. Este material fue elegido, precisamente, para emular los experimentos que realizó Anna Atkins. Las algas, fueron recolectadas directamente en su ambiente natural, en las costas de la isla de Tenerife y almacenadas para su uso posterior.

Realizamos la identificación de las diferentes especies con las que estamos trabajando, antes de iniciar el proceso de secado. Para ello, colocamos las algas sobre una superficie absorbente, como servilletas o papel de periódico, separándolas unas de otras, además de protegerlas de elementos externos. Una vez extendidas de manera meticulosa, colocamos un peso encima de las algas para alisarlas, dejándolas secar posteriormente, entre dos y tres días, (ver figura 15)

Finalmente, aplicamos la mezcla de la sustancia obtenida en una lámina de papel, después dejamos secar el material antes de afianzar el alga sobre la hoja. Una vez seca, será expuesta a la luz solar para iniciar el proceso de revelado.

Es necesario remarcar que este proceso, a pesar de su simplicidad, no pudo ser realizado en un solo intento debido a la necesidad de familiarizarse primero con los distintos materiales y la variedad de efectos que estos poseían. Visualizando los niveles de exposición de sus elementos fotosensibles y catalogando el tiempo requerido para la finalización del experimento además del cálculo de los minutos necesarios para secar la hoja de trabajo y las distintas tonalidades de azul que eran reflejadas, dependiendo del nivel de exposición a la luz del sol y la cantidad de la sustancia empleada sobre la lámina.

5.1.1. Metodología

A la hora de tratar de plasmar la imagen de las algas que se desea representar en la cartulina o superficie plana y su consiguiente exposición y revelado tenemos que tener en cuenta también las sustancias que harán la reacción química. Es necesario considerar que, a pesar de que se puede adquirir esta sustancia preparada directamente por un establecimiento fotográfico, es posible, además, proveerla con una solución más dinámica y prepararla uno mismo, debido a que los materiales necesarios están a la libre disposición del público. Esto abre las puertas a un entendimiento más íntimo y preciso sobre los materiales y los efectos que se van a manipular sobre la imagen que se desea plasmar. (La 2, 2022)

1º Antes de empezar, localizamos y colocamos de manera ordenada sobre la mesa los materiales necesarios para el proceso.



Figura 16: Materiales de trabajo. 2023. Elaboración propia

2º Distribuimos de manera controlada y proporcionada los productos químicos (ferricianuro potásico y citrato férrico amónico).

3º Vertemos sobre los recipientes identificados agua destilada.

4º Ambas soluciones son colocadas de forma ordenada en dos recipientes opacos que no permitan el paso de la luz, identificándolos de manera apropiada con dos pegatinas (A/B), según la sustancia que posean.

Para maximizar su uso es importante no combinar ambos contenedores de manera desproporcionada o anticipada. La solución sólo podrá ser empleada en un corto espacio de tiempo.

Preparación de la solución:

Es de vital importancia leer de manera pausada las instrucciones constituidas, no sólo por la propia seguridad del fotógrafo, sino también para salvaguardar la imagen que se desea representar sobre el papel.

1° Se deben utilizar una serie de etiquetas para identificar los dos materiales con los que vamos a trabajar, de esta manera evitamos equivocarnos en el momento de realizar la mezcla.

2° Identificados, vertemos un total de 100 ml del agua destilada en cada uno de los recipientes preparados con anterioridad, calibrando la cantidad en 0 gr.

3° Retiramos de la balanza las botellas y colocamos con cuidado un papel Din A5 sobre ésta, añadiendo posteriormente con una cuchara de plástico 20gr de Citrato Férrico Amónico. Es con este mismo papel con el que deslizaremos el producto químico con cuidado sobre el agua destilada, cerrándola de manera hermética antes de agitarla con fuerza para que el producto disolvente pueda cubrir el mayor espacio posible dentro de la botella, con lo que tendríamos la primera solución.

4° Durante la realización del proceso, es posible detectar la presencia de Fungis sobre el papel. Esto, sin embargo, no tiene ningún efecto en la calidad del producto final. En el caso que fuera necesario su eliminación por cuestiones de estética o gusto, la aplicación de un proceso de filtración a través del empleo de un papel de filtro de café, o añadiendo a la solución dos gotas de formalina, sería suficiente.

5° Para realizar la segunda solución se siguen las mismas indicaciones previamente establecidas.

6° Una vez obtenidas ambas soluciones, deberemos deshacernos de los materiales empleados en la elaboración del proyecto utilizando recipientes de reciclaje.

Proceso de revelado

Materiales:

1. Dos botellas con las soluciones A y B (previamente realizadas).
2. Dos jeringas desechables.

3. Un recipiente donde poder lavar los materiales empleados durante el proceso.
4. Un recipiente para producir la mezcla de ambas soluciones.
5. Un tipo de soporte para fijar la imagen, este puede variar dependiendo del fotógrafo (papel, tejido/tela, vidrio, metal...).
6. Un instrumento mecánico, como una brocha o pincel, con la cual poder extender la sustancia por todo el espacio de la imagen.

1° Para poder iniciar el proceso es necesario contar con todos los materiales e ingredientes que se vayan a emplear, situándolos en una mesa y ordenándolos en diferentes grupos, según su importancia.

2° Hacemos uso de los sustratos químicos (citrato férrico, ferricianuro potásico), ambas sustancias situadas en dos envases opacos identificados, combinando en un envase aislado la cantidad que deseamos emplear a partes iguales. El producto resultante será una emulsión extremadamente sensible a los efectos lumínicos de cualquier fuente de luz.

3° Colocamos el material que queremos representar sobre el papel fotosensible, afianzado en posición por una serie de soportes que protejan la sustancia de los elementos externos, aunque permitiendo el libre paso de la luz solar para facilitar la exposición.

4° Dependiendo del grado de exposición al que se someta la sustancia, esta empezará a cobrar una coloración verdosa, hasta llegar a un tono plateado

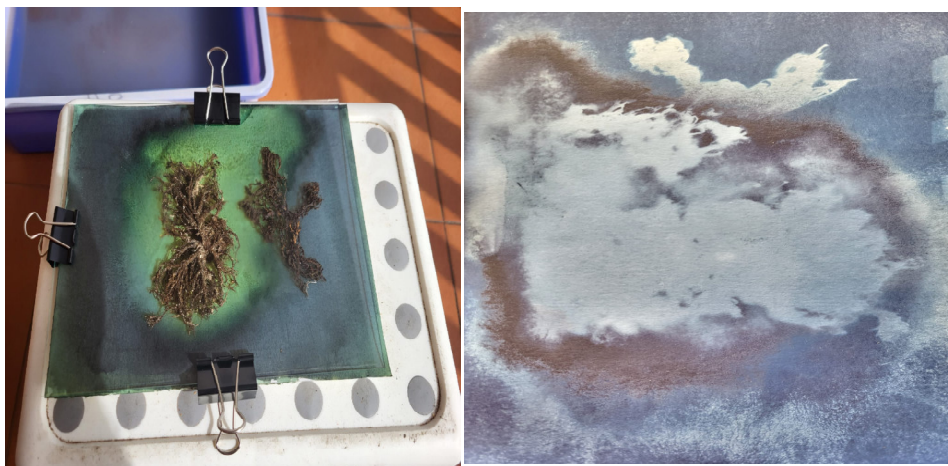


Figura 17. Primer experimento con la cianotipia. 2023. Elaboración propia

5° Una vez adquirido el pigmento deseado se limpia el resto de la sustancia de la hoja con cuidado, tratando de evitar dejar algún elemento húmedo sobre el papel que pueda dañar o

alterar la imagen obtenida. Es aquí, al retirar las sales Férricas sobrantes cuando aparece el conocido pigmento azulado en la imagen. Aun así, es posible establecer la presencia de diferencias en las imágenes plasmadas según el grado de exposición de la imagen, además de otros factores como el tipo de papel, la cantidad y el grosor de la sustancia preparada.

5.1.2 Métodos y fases

Para la realización de la puesta en práctica de un proceso de fotografía sin cámara como el que vamos a emplear mediante la cianotipia, primero tenemos que dividir el proyecto en diferentes apartados:

1. Hacemos acopio del material necesario para la realización del proceso fotográfico, consistiendo en una reevaluación de los conocimientos estudiados previamente en el apartado teórico del proyecto para establecer los siguientes cursos de acción que permitan la recreación de los pasos necesarios para dar lugar a un producto mediante el uso de la técnica de la cianotipia.

2. Una vez comprendidos los pasos a dar, se recogen y colectan las herramientas de trabajo sobre la mesa. Los diferentes sustratos químicos, guantes para manipular el material, cartulinas, terminando con las algas que fueron recogidas en distintos puntos de la isla con el objetivo de crear las diferentes siluetas en el proceso fotográfico sin cámara.

3. Una vez tengamos los materiales dispuestos sobre la mesa y oscurecida la zona de trabajo elegida, debemos sacar las algas que hemos obtenido y secado con anterioridad. Un proceso que tiene lugar mediante el aplastamiento de las plantas marinas, dejándolas secar un día o dos, dependiendo de la humedad y tamaño del alga correspondiente. Es necesario haber identificado y catalogado cada una de las algas previamente al proceso de secado para evitar complicaciones.

4. Con las algas secas, podemos experimentar con ellas con la sustancia para obtener su silueta sobre la hoja. Pudiendo observar las diferentes formas que empiezan a cobrar una vez expuestas a la luz solar según su forma, grosor y tamaño.

5. Finalmente, una vez terminado el proceso de exposición tiene lugar el proceso de revelado, donde eliminamos las sustancias químicas no necesarias que queden en la hoja. Cuando no quede sustancia alguna sobre la hoja, se colocará ésta en un lugar expuesto para que el aire la seque y oxide la imagen para que finalmente obtenga la pigmentación azul de la cianotipia.

5.2. Desarrollo y resultados de la investigación

Durante la realización de ese proyecto de investigación, para llevar a cabo la puesta en práctica de los conocimientos aprendidos con la técnica de la cianotipia sobre una lámina, hemos tenido que hacer previamente, acopio de los materiales necesarios para, posteriormente, plasmar las imágenes. En este caso, emulando a Anna Atkins, se recolectó una serie de algas de las costas de Tenerife con el objetivo de emplearlas para reflejar su sombra sobre el papel.

Una vez recogidas, las algas fueron seleccionadas y secadas de manera artesanal con el uso de pañuelos y papeles de periódico, para absorber la humedad que contenían. Aplicando presión sobre ellas durante un tiempo estimado de dos a tres días, con el objetivo de alisarlas para que no presentaran dificultades a la hora de plasmarlas correctamente en el papel. Un aspecto este que las algas más robustas y gruesas aportaron durante el proceso, a diferencia de otras más finas y endebles, repercutiendo en la nitidez de la figura resultante una vez realizado el proceso de lavado.

También es necesario destacar que, dependiendo de la forma del alga empleada, su representación sobre el papel una vez realizada el proceso de revelado a través del proceso de la cianotipia podía variar según su grosor y su adhesión al papel. Cuanto más grueso fuese el material, más oscura era la silueta resultante debido a que el viento podía mover el alga de sitio. En pocos casos se dio la casualidad que la fina capa de la hoja del alga seleccionada recreaba el mismo resultado. Mal contrario que las pardas, las algas verdes aportaron imágenes más simples, pero de una silueta más visible sobre el fondo azul.

Tabla 1. Muestra de algas recogidas y algunos datos técnicos. Elaboración propia.



Alga: Roja. Autor imagen al natural: R. Haroun (BIOTA; <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/documento/D03426>). Resto de imágenes: elaboración propia.

Localización: Archipiélago Canario, obtenida en el sur de la isla de Tenerife (Playa de El Médano)

Designación científica: *Liagora tetrasporifera* Borgesen

Nombre común Liágora común

Reino: Chromista, Plantae (marino)



Alga: parda. Autor imagen al natural: J.Rojo (BIOTA; <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/E01450>). Resto de imágenes: elaboración propia.

Localización: Archipiélago Canario, obtenida en el sur de la isla de Tenerife (Playa de El Médano)

Designación científica: *Canistrocarpus cervicornis*

Reino: Chromista

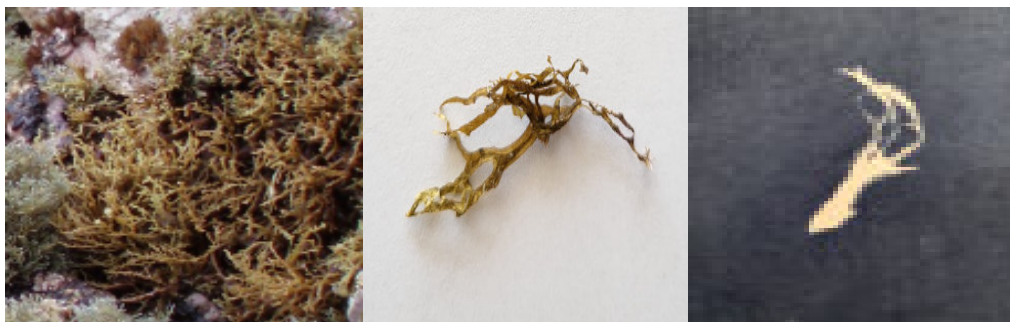


Alga: Parda. Autor imagen al natural: M. Carrillo (Canarias conservación ; <https://www.canariasconservacion.org/ALGAS/AlgasRojas/Gelidium/Gelidium-pusillum.htm>). Resto de imágenes: elaboración propia

Localización: Archipiélago Canario, obtenida en el sur de la isla de Tenerife (Playa de El Médano)

Designación científica: *Gelidium pusillum*

Reino: Plantae



Alga: Parda, Autor imagen al natural: CIMA. (BIOTA; <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/E03247>. Resto de imágenes: elaboración propia

Localización: Archipiélago Canario, obtenida en el sur de la isla de Tenerife (Playa de El Médano)

Designación científica: *Gelidium canariense*. Nombre común: Gelidio negro.

Reino: Chromista.



Alga: Parda. Autor imagen al natural: L.Moro (BIOTA; <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/E01457#>. Resto de imágenes: elaboración propia

Localización: Archipiélago Canario, obtenida en el sur de la isla de Tenerife (Playa de El Médano).

Designación científica: *Dictyota dichotoma*

Nombre común: Cinta de mar.

Reino: Chromista



Alga: Verde, Autor imagen al natural: J.Rojo (BIOTA;<https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/E00943>). Resto de imágenes: elaboración propia

Localización: Archipiélago Canario, obtenida en el sur de la isla de Tenerife (Playa de El Médano). Nombre común: Lechugita de mar estrellada.

Designación científica: *Anadyomene stellata*

Reino: Plantae



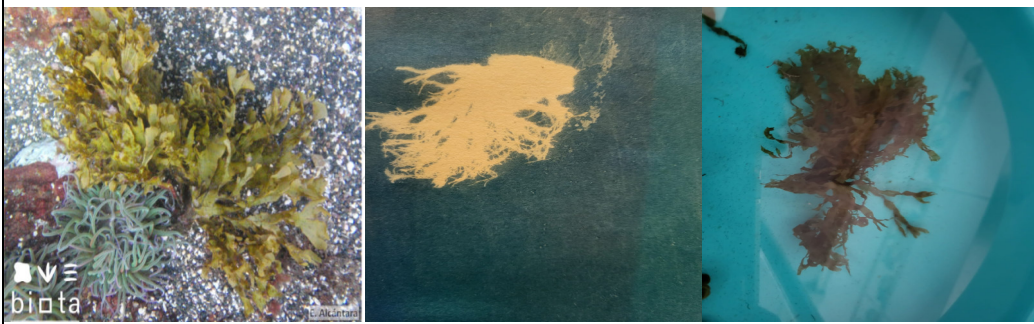
Alga: Verde, Autor imagen al natural: J.Rojo (BIOTA; .Resto de imágenes: elaboración propia

Localización: Archipiélago Canario, obtenida en Radazul (Playa de la Nea).

Designación científica: *Anadyomene stellata*.

Nombre común: Lechugita de mar estrellada

Reino: Plantae

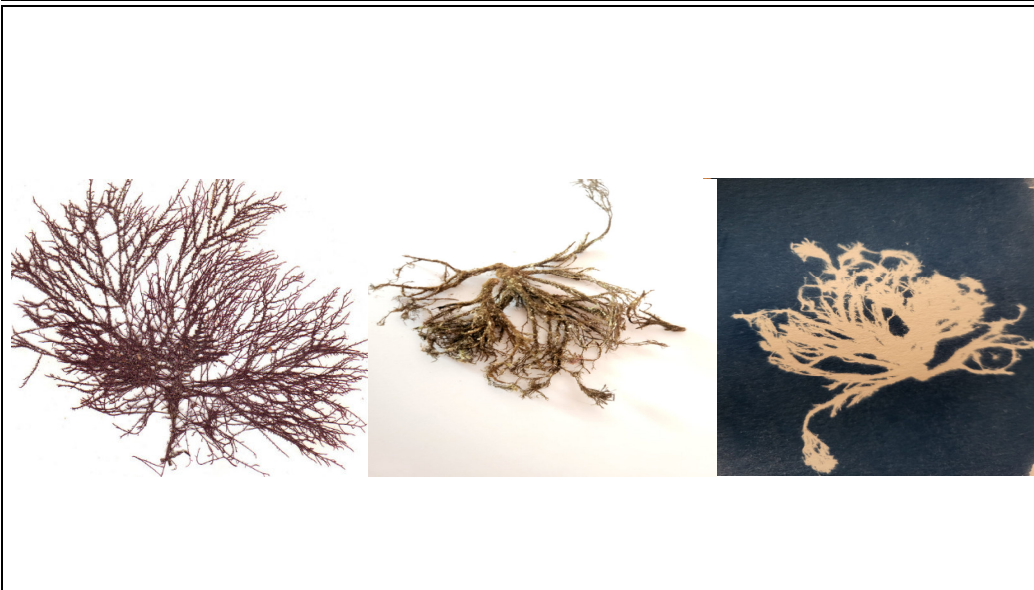


Clase de Alga: Parda. Autor imagen al natural: E. Alcántara (BIOTA; <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/E01610>). Resto de imágenes: elaboración propia

Localización: Archipiélago Canario, obtenida en Radazul (Playa de la Nea).

Designación científica: *Taonia Atomaria*

Reino: Chromista



Clase de Alga: Parda Autor imagen al natural: R. Herrera (BIOTA; <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/E05862#>). Resto de imágenes: elaboración propia.

Localización: Archipiélago Canario, obtenida en Radazul (Playa de la Nea).

Designación científica: *Gongolaria mauritanica*

Nombre común: Mujo mauritano

Reino: Chromista



Clase de Alga: Parda. Autor imagen al natural: L.Moro (BIOTA <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/especie/E10551>). Resto de imágenes: elaboración propia

Designación científica: *Rugulopteryx okamurae*

Localización: Archipiélago Canario, obtenida en la playa La Arenas, Buenavista.

Reino: Chromista

5.3. Discusión

Durante la realización del apartado práctico del proyecto, los resultados obtenidos a lo largo del experimento han sido variados. Esto se debe a una serie de factores, como los diferentes tipos de sujeción o formas de las algas que creaban diferencias notables en la nitidez de la captura de la forma grabada sobre el papel. Podemos apreciar en las siguientes imágenes estos resultados. Donde en la figura de la derecha es menos nítida, mientras que la figura de la izquierda muestra más fielmente la superficie del alga representada (figura 18).



Figura 18: Resultados obtenidos de la cianotipia del alga *Rugulopteryx okamurae* (izquierda) y del alga *Taonia Atomaria* (derecha). Fuente: Elaboración propia.

Otro aspecto a comentar radica en el tono azul prusiano de la técnica de la cianotipia aplicada, donde se difuminan las algas según el grado de saturación de la sustancia en el papel, a pesar de que la lámina se había secado durante el proceso de lavado, la silueta plasmada se degradaba de manera notable comparada con otras piezas con menos proporción de saturación. He aquí dos ejemplos en los que la sobre exposición del papel a la sustancia, ha cubierto la silueta de la figura de la izquierda (figura 19).



Figura 19: Resultados obtenidos de la cianotipia del alga *Liagora tetrasporifera Borgesen* (izquierda) y del alga *Dictyota dichotoma* (derecha). Fuente: Elaboración propia.

6. Conclusiones

Como conclusiones de este TFG, podemos decir, en primer lugar, que hemos conocido las diferentes técnicas analógicas de la fotografía sin cámara puestas en práctica por los autores pertenecientes a la exposición Shadow Catchers, entre otros. Hemos visualizado sus resultados, comprendido sus técnicas e indagado en sus usos. Asimismo, se ha experimentado con la técnica de la cianotipia para plasmar imágenes a partir de especies de algas locales. Identificando los materiales obtenidos, para posteriormente escoger entre algas pardas y algas verdes en mejor estado para su adecuada representación en el papel. Catalogando sus especies y enmarcando los resultados obtenidos debido a las diferencias en forma y especie a la que pertenecen.

En segundo lugar, a través de la investigación realizada hemos asimilado las oportunidades y la libertad de opción que estas técnicas fotográficas no convencionales aportan a los artistas, sin la necesidad del empleo de la cámara en el proceso de grabado de la imagen.

En tercer lugar, durante nuestro proceso de experimentación con la técnica de la cianotipia, hemos constatado la necesidad de establecer pautas para la recreación de las imágenes deseadas, a través de los procesos de recolección, selección y posterior secado de las algas escogidas para recrear la silueta.

En cuarto lugar, su uso podría ser beneficioso en el aula, para aquellas personas interesadas en la fotografía con un aura más natural y artística, en la que el alumnado pueda observar de forma práctica las características, las variedades, las distintas tonalidades y texturas de los elementos fotográficos plasmados sobre el papel.

Por último, nos gustaría destacar que, a pesar de las dificultades encontradas para llevar a cabo este trabajo de investigación, debemos subrayar que nos ha servido para entrar en contacto con las diversas técnicas fotográficas sin cámara existentes y ahondar en sus distintas aplicaciones. Además, nos ha dado la oportunidad de conocer autores destacados en la aplicación de estas técnicas como Adam Fuss, Floris Neususs, Susan Derges o nuestra autora elegida para llevar a cabo la experimentación con la cianotipia, la bióloga Anna Atkins.

7. Referencias

- Antoninini, M., & Bendandi, L (2015). *Experimental photography: a handbook of techniques: with over 600 illustrations.*
- Asale, R. (s.f.). *Diccionario de la lengua española. «Diccionario De La Lengua Española» - Edición Del Tricentenario.* <https://dle.rae.es/diccionario>
- Balwind, G., & Jürgens, M. C. (2009). *Looking at photographs: a guide to technical terms.* Getty Publications.
- Benedicto G, E. (2019). *La Fotografía Analógica en la Educación Secundaria [Trabajo Fin de Máster]. Repositorio institucional de la Universidad de La Laguna.* <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/14938>
- Blank, P. P. (1990). The impact of personal and cultural bias on the literature of cameraless photography: difficulties in the literature search and the librarian's response. *Art Documentation: Journal of the Art Libraries Society of North America*, 9(2), 96-100.
- Cameraless photography · V&A.* (n.d.). Victoria and Albert Museum. <https://www.vam.ac.uk/articles/cameraless-photography>
- Crump, J. (1997). Visceral Photography: The Work of Adam Fuss. *Afterimage*, 25(1), 11-12.
- De Medio Ambiente Y Ordenación Territorial Gobierno De Canarias, C. (n.d.). *Biota.* <https://www.biodiversidadcanarias.es/biota/>
- Derges, S. – Rivers – Exhibitions – *Danzinger Gallery* (s.f.). <https://www.dazingergallery.com/exhibitions/susan-derges4>
- Gil-Segovia, J. A. (2022). *La cianotipia como recurso en el arte contemporáneo: una luz azul que no se apaga.* *Arte, Individuo y Sociedad*, 34(1).
- LA 2. (29 de Noviembre de 2022). *CIANOTIPIA Y CLOROTIPIA - Órbita Laika | La2*[Video de YouTube]. <https://www.youtube.com/watch?v=Ahimo0jRor8>
- La Casa Encendida. (21 de Abril de 2020). *Revelado con productos caseros (Parte 3) – Caffenol* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=rd9a96apEuY>
- La Casa Encendida. (4 de Junio de 2020). *Revelado con productos caseros – Floritol (Malvas silvestres)* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=3tx4DO0XsNs>
- Langford, M. J., & Langford, M. (1990). *La fotografía paso a paso.* Ediciones Akal.
- Lanford, M., Fox, A. E., Smith, R. D., Renn, P., Nolle, C., & Bolland, M. J. (2007). *Langford's Basic Photography: The Guide for Serious Photographers.* <http://research.uca.ac.uk/969/>

Langford, M. (2015). *La fotografía paso a paso*. Hermann Blume.

Martínez Pulido, C. (13 de Abril de 2019). *Anna Atkins, creativa científica del siglo XIX que vinculó la botánica y la fotografía*. Mujeres Con Ciencia. <https://mujeresconciencia.com/2019/04/23/anna-atkins-creativa-cientifica-del-siglo-xix-que-vinculo-la-botanica-y-la-fotografia/>

Sales, B. A. G., y de Amorim, S. M. (2018). Imagens artesanais e percepções ambientais. Etnografia com jovens escolares em uma região do entorno do Parque Estadual do Utinga (Pará, Brasil). *Cuadernos de Antropología Social*, (47), 123-141.

Velasco Faraci, L. M. (2021). *Abrupto: una propuesta editorial en torno al soporte del fotolibro*. [Trabajo Fin de Grado]. Repositorio institucional de la Universidad de La Laguna. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/25224>