

MÁSTER ARTES VISUALES Y MULTIMEDIA



UNIVERSIADAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Departamento de Pintura y Escultura

entre – momentos

Proyecto Aplicado Final de MÁSTER

Desarrollado por:

Ángel Cuadros

Dirigido por:

Pepa López



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

Valencia, 2012

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 0 INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 0.1 Presentación..... | 1 |
| 0.2 Motivación..... | 2 |
| 0.2.1 Intereses..... | 2 |
| 0.2.2 Planteamiento: el entre-momento..... | 3 |
| 1 CONTEXTO TEÓRICO..... | 5 |
| 1.1 Fisiología del Ojo: ¿Cómo vemos?..... | 5 |
| 1.2 Miro, Luego Existo: el Órgano Epistemológico..... | 8 |
| 1.3 Visión: Poder y Control..... | 15 |
| 1.4 Inconsciente Óptico..... | 24 |
| 1.5 Referentes..... | 35 |
| 1.5.1 El Mecanismo Óptico Contemporáneo: Histograma de Dispositivos..... | 35 |
| 1.5.2 Influencias a nivel artístico..... | 47 |
| 2 PROCESO TÉCNICO | 55 |
| 2.1 Procedimiento de construcción..... | 56 |
| 2.1.1 Materiales..... | 56 |
| 2.1.2 Diseño y mecanización del chasis..... | 60 |
| 2.1.3 Objetivos y ópticas..... | 72 |
| 2.1.3.1 Un banco óptico simplificado: visor de pruebas..... | 74 |
| 2.1.3.2 Objetivos..... | 79 |
| 2.1.3.2.1 Objetivos reciclados..... | 79 |
| 2.1.3.2.2 Objetivos a partir de cristales..... | 82 |
| 2.1.3.2.3 Objetivos de hielo y vidrio fundido..... | 84 |

| | |
|---|-----|
| 2.1.3.3 Diagramas..... | 87 |
| 2.1.4 Sistema de Obturación..... | 89 |
| 2.2 Posibilidades de experimentación..... | 97 |
| 2.3 Entre-momentos: Conclusiones..... | 99 |
| 3 AGRADECIMIENTOS..... | 102 |
| 4 BIBLIOGRAFÍA..... | 103 |

0 INTRODUCCIÓN.

0.1 Presentación.

El siguiente Proyecto Final de Máster surge de la línea de investigación propia adscrita a cine expandido que se ha ido desarrollando con el paso de los años y que atiende a inquietudes personales.

Este proyecto aplicado tiene como punto de partida la fabricación de dispositivos físicos de captura de imagen. El objetivo que se persigue es realizar series de imágenes fotográficas bajo el concepto de *entre-momento*¹, utilizando para ello una cámara manufacturada que nos permite experimentar sobre la imagen con diferentes efectos para representar la realidad desde una percepción diferente.

La línea argumental que conforma las bases de esta investigación consiste en la búsqueda de una visión propia sobre la que plantear un cuestionamiento de la mirada contemporánea, conteniendo un análisis sobre sí misma y sobre el proceder de la imagen-tiempo².

Se trata de capturar la realidad desde un punto de vista alejado al que estamos habituados por los media; alterando la concepción de la realidad percibida y conteniéndola con exclusividad.

El construir específicamente un dispositivo para tratar los conceptos que nos ocupan determina la necesidad de crear un sistema lo más coherente posible haciendo uso de un lenguaje propio marcando un proceder que

1 Un *entre-momento* es un instante de fractura con la realidad y surge cuando desconectamos de la linealidad del hacer cotidiano. Suele ocurrir en el instante en el que una tarea es acabada y justo antes de comenzar la siguiente, o en el trámite pasivo de una acción, como ir en transporte público. Sucede porque el sujeto deja de tener un objetivo a corto plazo que cumplir.

2 G. Deleuze, *La Imagen-Tiempo: Estudios Sobre Cine 2 (Paidós Comunicación Cine)*. Ediciones Paidós Iberica, 2005, pp 50-56.

dista del lenguaje sintáctico visual común, acercándose a la semiótica de lo ocular. Desde ahí, elaborar una serie final de imágenes fotográficas que posean cierta dimensionalidad crítica y/ o reflexiva capaz de cuestionar la mirada contemporánea y calar en el espectador a través de la estimulación directa o indirecta de su inconsciente, aludiendo a arquetipos y /o símbolos.

El neologismo de *entre-momento* hace referencia a los estados en los que el ser humano, en medio del caos urbanita en el que se desenvuelve, pierde la consciencia del presente para sumergirse en un viaje alucinatorio introspectivo. El *entre-momento* se infiere como un estadio de consciencia expandida, un constructo ideológico que se concibe líricamente como una fuga del sistema político opresor que estructura y administra nuestra existencia³.

0.2 Motivación.

0.2.1 Intereses.

La principal motivación que nos conduce a realizar este proyecto, es comprender la luz como un flujo *raw* de información, desde donde el ser humano vive a través de la imagen; conociendo y organizando su mundo a partir de las imágenes que sus ojos capturan. Entender la luz en su inmensidad perceptiva es descubrir que nuestros ojos son dispositivos ópticos muy específicos, que seccionan en gran medida toda una serie de *inputs transversales*; así pues, este proyecto se interesa en otras formas posibles de captar la luz que difieren de la hiperrealista.

3 G. Debord, *La Sociedad del Espectáculo*. Editorial Doble J, S.L., 2008, p. 30.

La manufactura de objetivos atiende a una búsqueda de la *imperfeción*, del *error*, que por otro lado tan importante ha sido para la historia del conocimiento humano. La luz solar es filtrada en los mecanismos fotográficos actuales a la manera del ojo, pero ¿por qué?... Considerar y analizar el porqué el mecanismo fotográfico es análogo al óptico del ojo, siendo éste un dispositivo que a fin de cuentas constituye su propia limitación fisiológica, es interesarse en observar la luz como un flujo de datos más allá del que filtramos; aunque guardando ciertas apariencias, porque el salto del inconsciente óptico a lo visualizable sin una identificación posible constituye una distancia demasiado abrupta, y excesivamente alejada de nuestra perspectiva.

0.2.2 Planteamiento: el entre-momento.

La cultura occidental es eminentemente visual. El poder de la imagen en la actualidad reside en su reproductibilidad⁴ a través de los media, que la hacen omnipresente en nuestras vidas. La información que recibimos es mayoritariamente visual con lo que vivimos inmersos en una sociedad ocularcentrista.

El simple hecho de mirar supone un control, el ojo es totalizador, y lo que no vemos es lo que desconocemos, no existe e incluso nos aterroriza; Berkeley llega a la conclusión de que *esse es percipi*⁵ (las cosas existen porque son percibidas), y por lo tanto ser es ver, y ser percibido.

4 W. Benjamín, *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*, Unknown. ITACA, 2003, pp. 5-6.

5 G. Berkeley, *Tratado sobre los principios del conocimiento humano / Treaty on the Principles of Human Knowledge*, 1st. ed. Alianza Editorial Sa, 2007, p. 26.

Pensamos de forma óptica, otorgando excesiva realidad a aquello que vemos asumiendo que se trata de una proyección mental. Los *entre-momentos* son fugas en el tiempo del mundo de las apariencias, de la superficie del mundo que percibimos captando campos empíricos representados en estímulos sensoriales⁶.

Hay que considerar el *entre-momento* como un instante de desorientación y de cierta confusión interior implícita en cualquier proceso reflexivo, ya que se pierde la conexión con la linealidad del tiempo y subvierte su superficialidad; pero en tanto que proceso reflexivo siempre es una búsqueda de la claridad.

Utilizando la noción de *entre-momento* se plantea reflejar a través de una serie de fotografías, una visión desarraigada de esa estructura monocular para crear un imaginario que juegue con el inconsciente, con la interacción entre símbolos, arquetipos y opuestos, propiciando una segunda lectura⁷ de la imagen en un plano mucho más introspectivo.

Se persigue expandir la dimensión que se nos presenta como real, para desbordarla con la imaginación, la ilusión o incluso la ciencia ficción. Las imágenes resultantes contendrán paradojas visuales, conceptuales, confusiones a nivel formal, juegos de perspectiva y figuras retóricas. Siempre intentando excitar el inconsciente del observador, bien sea a través de arquetipos o incluso con sugerencias a nivel del terreno sexual.

6 R. Kraus, *El Inconsciente Óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 138.

7 «José Luis Brea, El inconsciente óptico y el segundo obturador.», p. 9. [Online]. Available: <http://aleph-arts.org/pens/ics.html>. [Accessed: 10-sep-2012].

Pero también se pretende descomponer la imagen ultradefinida, pornográfica e idílica, símbolo del progreso tecnológico y de la visión occidental, para generar una imagen fértil en aberraciones de todo tipo, donde la función temporal queda incluida al captar intervalos de tiempo con exposiciones largas; así, se permite mixturar exposiciones de unas imágenes con otras para que refiguren discursos entre ellas y se conjuga una mentalidad en la que tenga cabida la dimensión abstraccionista del propio *entre-momento*.

1 CONTEXTO TEÓRICO.

1.1 Fisiología del ojo: ¿Cómo vemos?:

Las cámaras fotográficas se han modelado a partir del ojo de los vertebrados. El ojo está formado por una cámara impermeable a la luz con un sistema de lentes en su parte frontal, con las que enfoca las imágenes sobre la superficie sensible a la luz (la retina), que está en la parte posterior.

Dado que los ojos y las cámaras fotográficas se basan en las mismas leyes ópticas, podemos usar las lentes para corregir los defectos de nuestros ojos. Pero aquí finaliza la semejanza entre los ojos y las cámaras.

Los ojos humanos están realmente llenos de defectos: se proyectan sobre la retina de un ojo normal más halos coloreados y distorsiones, que las que producirían las lentes de una cámara barata. Sin embargo, nuestro

cerebro corrige las imágenes producidas por este “pobre diseño” tan completamente, que percibimos una imagen perfecta del campo visual. Es en la retina y en el centro óptico del cerebro donde se puede entender el prodigio de la visión de los vertebrados.

La entrada de la luz a este sistema, se produce a través de la transparente córnea y la pupila, quedando regulada por el iris (responsable de la apertura pupilar). Justo por detrás del iris se encuentra el cristalino, una bola elástica y transparente que junto a la cornea desvía los rayos y los enfoca sobre la retina, tensándose y relajándose para enfocar objetos próximos y lejanos.

La retina, la capa sensible a la luz, está constituida por fotorreceptores: los conos y los bastones. En cada ojo humano hay aproximadamente 125 millones de bastones y 7 millones de conos. Los conos están implicados primariamente en la visión del color en las condiciones de alta luminosidad, los bastones en la visión sin color o crepuscular. Estas células se conectan con el sistema nervioso mediante el nervio óptico.

¿Cómo puede el ojo ver los colores? De acuerdo con la teoría tricromática de la visión en color, hay tres tipos diferentes de conos, cada uno de los cuales se excita más fuertemente con las luces rojas, verdes y violetas, respectivamente. Los colores se perciben por comparación de los niveles de excitación de los tres diferentes tipos de conos. Esta comparación se realiza en circuitos nerviosos de la retina y en el córtex visual del cerebro.

La función de los conos es percibir el color y requieren de 50 a 100 veces más luz que los bastones para su estimulación. Consecuentemente la visión nocturna es casi totalmente realizada por los bastones; por lo que

un paisaje a la luz de la luna aparece solo con matices blancos y negros.

A diferencia del hombre que posee tanto visión nocturna como diurna algunos vertebrados están especializados para una o para otra. Los animales estrictamente nocturnos, como los murciélagos y los búhos, tienen en sus retinas bastones exclusivamente. Formas diurnas como la ardilla gris común y algunas aves, tienen solamente conos, siendo por supuesto, prácticamente ciegas por la noche.

Otra de de las maravillas del ojo es su capacidad para reducir la enorme gama de intensidades lumínicas que llegan a una gama estrecha que puede ser conducida por las fibras nerviosas del nervio óptico. La intensidad de la luz del sol de mediodía es más de 10.000 veces superior a la de las estrellas. Los bastones se saturan rápidamente con la luz de alta intensidad, pero los conos no; éstos cambian su gama de operación según varía la intensidad de la luz ambiental, tanto que se pueden percibir unas imágenes bien diferenciadas en muy diversas condiciones de luz. Esto se logra mediante complejas interacciones entre la red de neuronas que hay entre los conos y las células ganglionares que generan la producción de retina para el cerebro.

La región de visión más aguda del ojo en la retina es la fovea central, se sitúa en el centro de la retina, en línea recta con el centro del cristalino y la cornea. Esta área solo tiene conos. La agudeza de los ojos de un animal depende de la densidad de conos en la fovea. La fovea humana y la del león tienen aproximadamente 150.000 conos por milímetro cuadrado. Pero muchas aves acuáticas y de campo tienen más de un millón de conos por milímetro cuadrado. En las partes periféricas solo hay bastones. A esto se debe que se pueda ver mejor por la noche, mirando

los extremos del ojo. Los bastones adaptados por su gran sensibilidad a las luces tenues, se ponen en funcionamiento.⁸

1.2. Miro luego existo; el órgano epistemológico.

El propio contraste entre temporalidad y eternidad descansa en una ideación del presente, experimentado visualmente como el ostentador de los contenidos estables, contra la fugitiva sucesión de sensaciones no visuales

H. Jonas⁹

Son numerosos los filósofos y teóricos que han analizado la visión como sistema de conocimiento. Algunos ejemplos claros son Bach Espinosa quien además se dedicaba a pulir lentes, Gottfried Wilhem von Liebniz que estaba fascinado por los instrumentos ópticos, o Huygens, quien construía telescopios. La mayoría de los grandes pensadores se han preocupado en algún momento por lo óptico, lo retiniano o lo ocular.

El conocimiento a través de los ojos se explica teniendo en cuenta lo ocular como mayor fuente de información, y por lo tanto de potencial conocimiento, aunque ese conocimiento pueda ser o no ser ontológico. En este ámbito se situaría el ocularcentrismo. Durante el medievo en la jerarquía de los sentidos el primero era el oído, seguido del tacto y del

8 Hickman, *Principios Integrales de Zoología*, 14.^a ed. McGraw-Hill, 2009, pp. 689-691.

9 H. Jonas, "The Nobility of Sight: a Study in the Phenomenology of Sense", en *The Phenomenon of Life: Toward a Philosophical Biology*, Chicago 1982. [de. Cast.: *El principio de vida: hacia una biología filosófica*, trad. de J.C. Mardomingo Sierra, Madrid, Trotta, 2000].

olfato debido a la escasez de la luz, pero ya durante el Renacimiento¹⁰ del oído al tacto se pasa a la supremacía de la vista, y en el Barroco los ojos se convertirían en el primer órgano de la percepción del mundo¹¹ siendo el más noble de todos los sentidos, como marcaba la tradición helénica. Aunque desde luego, la importancia del sentido del ojo ha prevalecido en el hombre desde que era un cazador nómada, y es que ya entonces era un observador¹².

De hecho del término teatro nace la *theoria*, que significa mirar atentamente, contemplar¹³. De ahí deviene a su vez el concepto de teorema. La visión en Grecia se valora de tal manera que el arte es concebido como la hipervisibilidad del cuerpo desnudo estilizado; incluso en el nacimiento de la filosofía, que atiende a conocer la verdad, donde el “conocimiento es la constatación de haber visto”, como observa Bruno Snell¹⁴. La tradición helénica defendía la teoría de la extramisión, según la cual los ojos reciben y transmiten los rayos solares. En consonancia con la dialéctica griega, fundamentada en la especulación, donde el ojo de la mente es el que debe de ver.

Estas son las divergencias de la visión que por un lado enfrentan la teoría como contemplación donde todo está colocado y clasificado, y por otro a una concepción como la de Rosseau, donde cambia el escenario del teatro por el de una fiesta donde observador y observado confluyen¹⁵, eliminando esa distancia entre ambos, ya que al igual que Diderot perseguía una transparencia en el ver, para obtener un conocimiento

10 D. Lowe, *Historia de La Percepcion Burguesa*. Fondo de Cultura Economica USA, 1999, p. 28.

11 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, p. 35.

12 W. J. Ong y S. J. W. J. Ong, *The Presence of the Word*. Global Publications, 2000, p. 50.

13 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, pp 27.

14 B. Snell, *The Discovery of the Mind*. Dover Publications, 2011, pp 138.

15 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, pp 77.

verdadero del mundo y de sí mismo (aunque Diderot privilegiaba el tacto sobre la vista en cuanto a fuente de conocimiento). Así, la permanente división de la subjetividad visual en signo visual¹⁶, no pertenece al ámbito de una visión fenomenológica, de perspectiva unitaria basada en la filosofía de Merleau-Ponty y Husserl, sino a una visión confluyente más cercana a los postulados de Lacan, donde en esa reciprocidad se produce un entrecruzamiento quiásmico entre ojo y mirada¹⁷. Además mirar o ser observado implican cuestiones que refieren a su vez a Foucault.

En la cámara oscura encontramos el principio epistemológico del ojo, que es una metáfora del conocimiento, como modelo de pensamiento racionalista y empirista, donde la observación lleva a las inferencias verdaderas sobre el mundo¹⁸. El hecho es que el observador es subjetivo, y está sujeto a su propia mecánica óptica al enfrentarse a la cámara oscura. Cuando el observador visualiza su cámara oscura, se transfigura por analogía en el pensamiento reflexivo que sucede en su mente; somos seres sujetos a esa subjetividad corpórea. Gracias a Descartes, y su *Dioptrique* de 1637, ya que en su conclusión: “pienso, luego existo”, había hecho uso análogo hablando desde la metáfora, de un mecanismo visual como el la cámara oscura¹⁹ para conceptualizar el mundo observado; es él quien se transfigura en el interior de su propia cámara oscura desde la que razonar ante las imágenes que observa; desde la distancia de la proyección y representación surge la reflexión²⁰. Descartes aplica aquí su método inductivo, que deviene de las ideas innatas del intelecto; conocer deduciendo, sin la labor de experimentar, sin el recurso del empirismo (más cercano a la experimentación técnica, estadística, o a la ciencia) y

16 N. Bryson, *Tradition & Desire*. Cambridge, 1987, pp 46.

17 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, pp 85.

18 J. Crary, *TECNICAS DEL OBSERVADOR, LAS*, Unknown. CENDEAC, 2008, pp. 66-84.

19 R. Kraus, *El inconsciente optico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 142.

20 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, pp. 62-88.

esto permite una autocrítica para con los sentidos perceptivos (es decir, sospechar de ellos) dado que las ideas no proceden de/ ni a través de éstos. Descartes añade una dimensión reflexiva al acto de ver, aunque llega utilizando un camino cuestionable, ya que lo hace a partir del el innatismo de las ideas y con la presunción de que la luz es temporal²¹, algo totalmente equivocado ya que el acto de ver sucede en simultaneidad; vemos en un tiempo y un espacio determinados: “la noción del paso del tiempo es inseparable de la experiencia de lo visual”²².

El debate retórico sobre lo retiniano se reduce a la dualidad de una observación perceptiva del mundo natural inductiva frente a otra deductiva. De esta guisa, encontramos a Kepler transformando el ojo en un dispositivo óptico descriptivo, exploratorio, retiniano y descarnado, mientras que Descartes siguiendo el método inductivo basado en el innatismo de las ideas desarrolla su reflexión, rechazando la ayuda de la experiencia para deducir. Sin embargo cabe pensar en propiciar el discernimiento del conocimiento a través de la inducción y la deducción, entretejiendo conceptos. Así pues, mientras que para Platon existe el mundo sensible y el mundo inteligible, siendo éste el de las ideas cuyo origen es divino, para Voltaire la percepción de los objetos externos es la fuente de las ideas. También en contra de Descartes, que como ya se ha apuntado pensaba en la intuición, en las ideas innatas y en la inducción como origen y fuente de conocimiento.

La estructura visual es un medio, un soporte (actualmente nuestro universo visual), pero también es una forma de conocimiento, llegando a poseer coherencia simbólica, a contener una compleja carga de significados, teniendo en cuenta las interrelaciones entre los elementos que son representados y los diálogos que se generan.

21 Ibid.

22 J. Berger, *Modos de Ver*. Editorial Gustavo Gili, 2000, p. 18.

Se produce así un control epistémico²³, la visión como el efecto de un circuito reflexivo, como un medio, no como el fin, sino como parte de la mecánica de conocimiento, incluyendo el factor tiempo. La visión es el primer mecanismo de conocimiento, y el más completo. Es el principal sentido con el que efectivamente captamos información; por ende, en la contemporaneidad el símbolo ha sido sustituido por su grafismo; vemos la imagen en todas partes de aquellos símbolos, vemos virtualidad, desde dentro del campo visual, nunca desde fuera, dado que estamos sumergidos en una sociedad de imágenes²⁴.

Si analizamos el lenguaje, encontramos un espectro semántico de verbos ligados al ver, lo que nos arroja la tremenda dimensión del poder visivo. Por eso se habla de la opticalidad del lenguaje, de la ubicuidad de la metáfora visual en el lenguaje²⁵, de como el verbo ver es aplicado en multitud de situaciones que nada tienen que ver con su significación estricta. Así mismo, muchas palabras tienen su raíz en la percepción visual: introspección, vigilar, dilucidar, mostrar, especular, parecer o video, son sólo algunos ejemplos.

Se piensa visualmente y se mira como una pulsión entre ambos tomando luces y colores, y asociando ideas. Así surge la especulación, que es el reflejo de un espejo, y tiende a ser el reflejo de un reflejo, desvinculado de la imagen fuente, de manera que al especular perdemos el contacto con la fuente original para devenir en otro conocimiento. Así, de la especulación y la contemplación surge el pensamiento.

23 R. Kraus, *El inconsciente óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 86.

24 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, p. 322.

25 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, p. 10.

El divisionismo, idea positivista de hacer de la imagen un mosaico de sensaciones cromáticas²⁶, consiste en la recreación de la superficie del mundo, una reconstrucción de la superficie que el ojo capta, y que a posteriori se suma a la experiencia visual del mundo. El ojo es el sentido con mayor alcance perceptivo y permite la imaginación de un devenir continuo e inalcanzable, el infinito.

Tampoco podemos obviar aquello que se determina como tecnología del ver, a través de dispositivos, maquinas y aparatos que expanden la capacidad del mirar-observar²⁷. Son los órganos exosomáticos²⁸, una ampliación de nuestros sentidos a través de la tecnología.

Culturalmente se entiende ver en el sentido de conocer, y cuando la visión es posible a través de la luz, adquirimos el saber; numerosas simbologías religiosas atestiguan esta metáfora. La luz se compara con el saber, Dios, o el conocimiento, de igual manera que atribuimos al visionario capacidades sobrenaturales, dado que la luz permite la ubicuidad²⁹. Así el vidente es un ser capaz de ver el futuro, con una visión superior que le permite alcanzar un conocimiento prospectivo, y el tercer ojo del alma, es el ojo de la visión de los mundos sutiles, de la intuición y la clarividencia. Así mismo, el simbolismo del ojo de la mente alude al ojo como conocedor del mundo, como una representación externa de la consciencia humana, la mirada intuitiva.

La imagen abarca una dimensión expresiva infinita, pero sin embargo ha seguido una línea de evolución exigua, supeditada a su mercantilización. El dispositivo que se ha creado asienta sus bases sobre la polivalencia, la

26 R. Kraus, *El inconsciente optico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, pp 10.

27 J. Crary, *TECNICAS DEL OBSERVADOR, LAS*, Unknown. CENDEAC, 2008, pp 16.

28 R. E. Innis, *Pragmatism and the Forms of Sense: Language, Perception, Technics*. Pennsylvania State University Press, 2008, pp 68.

29 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, pp 75.

versatilidad de un uso experimental. El mundo exterior empírico es racionalizado a través de su superficialidad en relaciones de opticalidad³⁰. Un dispositivo de captura de imagen es en realidad un órgano de conocimiento y estudio. Máquinas visuales que modifican el entendimiento y la consciencia humana del mundo que nos rodea³¹. La fotografía adquiere un valor antropológico, cultural, social e histórico, con lo que cumple varios propósitos importantes. Además posee una gran capacidad pedagógica, como unidad de conocimiento es un instrumento para la difusión de la cultura pero también para la manipulación; sobre todo teniendo en cuenta el potencial comunicativo de la imagen. Por eso es encomiable realizar una reflexión, y analizar los estratos que componen la imagen que se nos presenta, a nivel semántico, tecnológico, social, histórico e ideológico³².

Es el mismo poder del ojo el que engendra sospecha, y es evidente que existen tendencias iconofóbicas, más aún cuando tenemos en cuenta el poder del engaño, la falsedad de las apariencias, y la capacidad fascinadora del ojo; se trata de buscar una realidad más allá que la que el ojo nos otorga como verdad epistemológica, monológica y desinteresada. La apariencia es una simulación de verdad que puede ser engañosa. Quizás sea porque la visión sucede en el tiempo³³, es decir, en simultaneidad, lo que le confiere un grado de realidad que la mayoría de las veces no se cuestiona, y se produce una narratividad visual inmediata. Igualmente, en esto reside el poder comunicativo de la visión, en su inmediatez como herramienta a la hora de intercambiar información,

30 R. Kraus, *El inconsciente optico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, pp 12.

31 J. Crary, *TECNICAS DEL OBSERVADOR, LAS*, Unknown. CENDEAC, 2008, pp 25.

32 G.P. Brunetta, *El largo viaje del iconauta. De la cámara oscura de Leonardo a la luz de los Lumiere. Por un mapa europeo del navegador visionario*. Valencia: Episteme S.L., 1997.

33 D. M. Kleinberg-Levin, Ed., *Sites of Vision: The Discursive Construction of Sight in the History of Philosophy*. The MIT Press, 1999, p. 87.

actualmente potenciada con el desarrollo tecnológico que por un lado multiplica la capacidad comunicativa y la inmediatez de lo visual, y por otro desarrolla dispositivos que extienden el poder del ojo aumentando su capacidad cognoscitiva, más allá de las prótesis médicas. Pero ese volumen pedagógico de la visión es proporcional al volumen de manipulación y control político, ya sea cuestión de marketing o publicidad.

La tecnología permite que por un lado haya una mejora del ojo como dispositivo epistemológico, pero por otro la imagen se emancipa y reproduce masivamente haciéndose omnipresente en la cultura y sociedad contemporáneas. Los símbolos requieren de la comprensión, y se sustentan en poseer propiedades comunes para hacer posible el intercambio de ideas que desembocan en la configuración del régimen escópico de una cultura; esto es gracias a la experiencia sensorial a través de la mediación lingüística³⁴. Así mismo, está la cuestión del grado de transparencia que estos símbolos poseen y que los puede convertir en arquetipos, entendido como un entretejido lingüístico de varias capas que referencian o hacen confluir unos significados con otros.

1.3. Visión: Poder y Control.

Resumiendo el capítulo anterior, la inclinación helénica hacia la pura especularidad significa que en la Grecia antigua no hay una reflexión mediada con lo real³⁵, sino que se conforma una dialéctica donde la imagen es virtualizada, desde donde surge el ocularcentrismo; únicamente hay pensamiento especular, sin embargo cuando el pensamiento surge de la contemplación se denomina pensamiento racionalista, y pertenece a una perspectiva más científica del mundo, surgido a raíz del cartesianismo. El concepto de intuición viene del latín “mirar a”, y está relacionado con la teoría de las ideas innatas que

34 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, pp 83.

35 *Ibid*, p. 37.

Descartes defendía³⁶. Leibniz por su parte, defendía que toda percepción es conceptualizada, mientras que Clarke, pensaba que la percepción contiene un momento intuitivo previo al acto discursivo de la conceptualización³⁷.

La base icónica, el poder de comunicación de la imagen y el desarrollo tecnológico sitúan a la vista como el número uno de los sentidos. La visión modernista es una visión cristalina, hiperreal, una visión sin automatismos inconscientes.³⁸ Lo visual en la actualidad actúa como herramienta para la auto-complacencia efímera, fútil, y para la generación de ideales en función de objetos de deseo imposibles de alcanzar para la mayoría. Esto reporta una carga represiva sobre los instintos del ego, generándose formaciones sustitutivas en la esfera de la libido y reacciones en el ámbito de acción del ego (insaciabilidad estructural del deseo). Según el modelo anaclítico³⁹ el placer surge como satisfacción del deseo, y el deseo surge como ilusión para satisfacer una necesidad, pero el deseo nunca se satisface, sino que lo que se satisface con placer es la necesidad que provoca el deseo, no el deseo en sí.

El poder de la imagen reside en su ubicuidad, en su mutabilidad para disfrazar y/o revestir la superficie del mundo de múltiples apariencias, produciendo una estetización de la vida, un diseño corporativo de la cultura. Las imágenes circulan libremente⁴⁰, formando parte del viaje óptico del cuerpo, de una necesidad de ver, de existir como un espectador en nuestra contemporaneidad. La imagen está omnipresente, y es omnipotente. Con el desarrollo de las tecnologías de difusión (desde la

36 M. Jay, *Ojos Abatidos. La denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, p. 38.

37 Ibid, p. 81.

38 R. Kraus, *El inconsciente óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 34.

39 Ibid, pp. 154-155.

40 G.P. Brunetta, *El largo viaje del Iconauta. De la cámara oscura de Leonardo a la luz de los Lumiere. Por un mapa europeo del navegador visionario*. Valencia: Episteme S.L., 1997.

impresión hasta la pantalla capacitadora), se impulsan muchos campos, sobre todo en lo concerniente a lo creativo y a la música; pero más aún a lo visual ya que favorece la propagación de imágenes desde el nacimiento del concepto de copia⁴¹, y así mismo el desarrollo de los signos (incluida la tipografía), como perteneciente al ámbito de lo visual, en tanto que se intelectualizan a través de la vista. Sin embargo cuando hablamos de ocularcentrismo debemos señalar que lo ocular es superficial, superfluo; la imagen tiende a perder contraste crítico, por lo que es necesario mantenerse como un espectador alerta, suspicaz. Las imágenes representan cosas y se reproducen las apariencias de la amplitud polivalente del mundo, imaginado o real. Salirse del sistema de la mirada recíproca nos conduce al vacío, al abismo, a la invisibilidad, a la marginalidad, nos transforma en sujetos- trauma y la mirada que se les devuelve no es de carácter ennoblecedora, sino más bien transigente, represora con los que no cumplen la norma. Es curiosa la dualidad a la que se enfrenta el sujeto observado, que independientemente de su objetivación cuando ésta no es recíproca⁴², puede experimentar el placer de sentirse el centro de atención, o el horror y la vergüenza de sentirse el punto de mira. No obstante el sujeto de la visión se sitúa en una posición tan cómoda como distante. Así, el *voyeurismo* (que implica que el observador no es visto y obtiene placer o gozo furtivo), el exhibicionismo y el narcisismo se contraponen y se hacen fuertes con la vigilancia y la hipervisualización.

Con el avance tecnológico experimentamos una homogeneización progresiva de la imagen⁴³, ya que se produce en un contexto generativo masivo. Lo cierto es que vivimos en una sociedad de la imagen paratáctica. Por eso, otro de los objetivos del proyecto es explorar puntos

41 I. R., *ONIROKITSCH-Walter Benjamin y el Surrealismo*. MANANTIAL, 2010, p. 33.

42 A., García Varas, *FILOSOFÍA DE LA IMAGEN*, Ediciones Universidad de Salamanca, 2011, pp 306.

43 J. Crary, *TECNICAS DEL OBSERVADOR, LAS*, Unknown. CENDEAC, 2008, pp 39.

de vista alternativos, generar imágenes experimentales que realmente exploren todas las posibilidades creativas; no hay que olvidar que la imagen es un espacio donde todo es posible y la imaginación debería desarrollarse, para alcanzar una salud visual y una higiene óptica bajo un espíritu crítico y liberal.

El esquema: Dios/ ojo → luz/ conocimiento, nos da una idea de que en ésta jerarquía cuanto más poder se tiene mayor es el control, mayor la vigilancia, más visibilidad/ visualidad tiene el sistema, y mayor información/ conocimiento se adquiere. Además este esquema es un arquetipo, un símbolo visual de conocimiento, como el símbolo del triángulo y el ojo en el dólar, que proviene de los jeroglíficos egipcios⁴⁴.

De modo que la búsqueda de conocimiento se convierte en una mascarada, como la lámpara que guiaba a Diógenes en su búsqueda de la verdad⁴⁵. El control es sinónimo de poder, se inicia la conquista de lo lejano y de lo invisible, ya que “poder y saber se implican directamente el uno al otro”⁴⁶. En la sociedad de la imagen el dominio de la visualidad del mundo es la clave del poder, y significa controlar y poseer la información⁴⁷. La vigilancia permite controlar al individuo y resulta productiva⁴⁸. Toda visualidad guarda una influencia cultural ineludible. La política económica es hostil, nos reafirma la idea del otro como rival, es decir, la rivalidad a través de la envidia y de la triangulación del deseo con el mediador y el objeto, se contextualiza desde el primer momento en el reflejo del otro, el reconocimiento del ego de Lacan⁴⁹.

Jeremy Bentham inventa el panóptico, que se basa en la visibilidad de

44 M. Jay, *Ojos Abatidos. La denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, pp 80.

45 M. Jay, *Ojos Abatidos. La denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, pp 79.

46 F. MICHEL, *VIGILAR Y CASTIGAR. SIGLO XXI*, 2008, pp 34.

47 J. Crary, *TECNICAS DEL OBSERVADOR, LAS*, Unknown. CENDEAC, 2008, pp113.

48 F. MICHEL, *VIGILAR Y CASTIGAR. SIGLO XXI*, 2008, pp 179.

49 R. Kraus, *El inconsciente optico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 294.

uno sobre muchos, y la ceguera de esos muchos frente a la visibilidad de ese uno; como un ojo centralizado que lo mira todo sin ser visto. El poder es de carácter espacial, territorial, y el ojo es el órgano con mayor capacidad para cubrir distancias⁵⁰. Así se refuerza el sistema de vigilancia del estado: en el caso del panóptico contemporáneo enfrenta a los hombres con sus semejantes, estableciendo una vigilancia constante y mutua, como una amenaza ante ese esquema donde el Dios/ ojo exige la transparencia. La limpieza del alma en cuanto a la moral del buen ciudadano está en constante juicio como sucede en la utopía de Orwell “1984” con el Gran Hermano, o actualmente en los programas de televisión donde los Reality Shows o la prensa rosa se alimentan del morbo que producen al colocar a unos individuos de integridad cuestionable o en situaciones controvertidas frente al prejuicio público de unos valores preestablecidos. No olvidemos que castigar produce placer⁵¹. La jerarquías de castigo implican la superioridad del otro, reafirmación y superación del yo mismo. El ejercicio de castigar es placentero ya que supone una demostración de fuerza bajo la condición aparente de estar en posesión de la verdad, o por lo menos, de la justicia. Podemos ser conscientes del carácter naturalizador/ normalizador del mundo por parte de la mirada escatológica, capaz de convertirlo todo en espectáculo, incluso aquello de naturaleza oculta es ahora objeto de mirada. Es lo que se puede denominar como pornografía de lo visual, sin dejar nada para la sugestión, todo es descrito de forma hiperreal con la mayor definición posible, un *analogon*⁵²; esta práctica crea una virtualidad a partir de la realidad, expandiendo los límites del morbo. Se nos obliga a permanecer en ese mundo de las apariencias donde todo es bueno y está bien, donde la escapatoria consiste en formar parte de lo oculto, ligado al mundo de la desconfianza y lo oscuro, lo perverso, lo amoral, aquello que es incorrecto.

50 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, pp 14.

51 R. Kraus, *El inconsciente optico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 235.

52 M. Moriarty, *Roland Barthes*, New edition. Stanford Univ Pr, 1992, pp 77.

Actualmente, en las zonas urbanas se siguen organizaciones arquitectónicas bajo la premisa de construir ciudades menos oscuras, ocultas y opacas. Encontramos rascacielos y edificios de cristal, amplias avenidas, espacios organizados sin escondrijos, casi minimalistas, procesos de gentrificación, utilizando materiales como metacrilatos, resinas, fibras de vidrio que crean su propio metadiscurso. La amplitud de lo visual, de la transparencia infinita, evade al sujeto de sí mismo; es absorbido y queda absorto en la observación de un mundo exterior inabarcable. Sin embargo, el espectador al que se le ofrece un grado de visualidad aceptable o cuando menos asequible, nunca deja de ser él mismo, no se ve desbordado, entumecido y transformado en parte de la masa, de ese paisaje discriminante. Max Weber hablaba de una “afinidad electiva” entre perspectiva y capitalismo, y es interesante analizar las relaciones o usos que hace el capitalismo del mecanismo óptico contemporáneo. Quizás podríamos volver a partir de la fascinación del individuo⁵³, para revisar el marketing y la publicidad que inundan nuestro imaginario, y el tipo de valores que nos educan. La publicidad se adueña de las estrategias descubiertas por el arte para subvertirse a sí misma y conseguir diferenciarse; su éxito reside en la capacidad de sobresalir por encima de sí misma. La publicidad carece de sentido crítico, no tiene más objetivo que el de dar a conocer una marca o vender un producto, por lo que aunque utilice estrategias que incluso acaben auto-cuestionándose, no dejan de ser soluciones que utiliza para conseguir sus objetivos. Esa capacidad del ser fascinado por lo visual, ese poder hipnótico y alienante del espectáculo, unido a la verdad presupuesta del ojo nos conduce a vivir una vida superflua, el simulacro de una realidad⁵⁴. Lo visual autónomo, es el mundo concebido como una máquina productora

53 G. Debord, *La sociedad del espectáculo*. Editorial Doble J, S.L., 2008, p. 4.

54 B. JEAN, *Cultura y Simulacro*, Unknown. KAIROS, 2000, p. 87.

de imágenes, con lo infinitamente múltiple y simultáneamente unificado del sentido óptico⁵⁵ unido a la belleza de la alienación en si misma, esa transparencia del mundo como una matriz infinita en detalles para contemplar atemporalmente. El mundo de hoy se presenta ante nuestros ojos como un escaparate, con la codicia y el espectáculo ocularcéntrico del deseo⁵⁶. Para Bataille lo borroso es categórico, heterológico; el significado y el contenido no son equiparables a la forma y al continente, siendo ésta la diferencia entre heterológico y autológico. Pero Callois es perceptivo, lo anterior implica dejar de ser sujeto para convertirse en la imagen del sujeto⁵⁷. El mundo de la multiplicidad de la imagen es “el mundo como una exposición” como T. Mitchell lo describe, donde se produce una percepción inmediata y sinóptica⁵⁸. Un lugar para el exhibicionismo, la publicidad y el turismo.

De otra parte, la cámara que se realiza en este proyecto no busca la definición de una imagen perfecta, sino que establece posibilidades de otras miradas lejos de los presupuestos técnicos que se exigen a estos dispositivos. Por un lado para explorar aquello que la falacia del mundo occidental ha decidido como productivo o rentable, por otro para abrir otras opciones más allá de las impuestas que acotan y coaccionan las libertades del individuo. Además la fascinación del espectáculo aliena al espectador, conduciéndolo al automatismo – el sujeto observa y es observado. El *entre-momento* es una desconexión del entretejido de capas. La imagen contiene un potencial poder de seducción⁵⁹, una capacidad pedagógica pero al tiempo manipulativa; en este sentido podemos hablar del poder de la imagen frente a la debilidad del ojo.

55 R. Kraus, *El Inconsciente Óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 16.

56 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, pp 97.

57 R. Kraus, *El inconsciente optico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, pp. 196-197.

58 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, p. 111.

59 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, pp 315.

Que lo visual es fiable es una idea extendida comúnmente en contra de que las apariencias puedan ser engañosas (a pesar de aquellos fenómenos de ilusiones ópticas o alucinaciones que pudieran hacernos sospechar), y ésto hay que sumarlo a la íntima relación que existe entre el lenguaje y la visión, ya que lo verbal, incluso lo escrito, sugiere una imagen mental que explica un vínculo entre la visión, la memoria visual y la verbalización. Podemos pensar o imaginar tanto de forma verbal como visual, incluso ambas simultáneamente. Por otro lado el tacto afirma, comprueba lo que el ojo meramente especula. No obstante la visión alcanzará un poder hegemónico que transformará lo visible en existente: “si lo veo, lo creo”. Bacon afirmaba: “no admito nada salvo que esté basado en la fe de los ojos”. Otorgamos un valor de realidad a aquello que percibimos visualmente, mientras que lo oculto, lo que no es perceptible, es parte de nuestra ignorancia llegando incluso a ser fuente de desconfianza, miedo y terror. Actualmente el tacto es un sentido amputado, en una sociedad donde la gente guarda distancias higiénicas y asépticas entre si, sin romper una formalidad de apariencias. Por lo que la visión depende de su tradición cultural, ciertamente “observar exige observar las reglas culturales tácitas de los diferentes regímenes escópicos”⁶⁰.

Al vincular la percepción visual con la verbalización, con la racionalización del mundo desde lo visual eliminamos la contraposición de logocentrismo versus ocularcentrismo. Ya durante la Ilustración, la razón se equiparaba con la luz para disipar las tinieblas; con lo que ver, luz, razón y saber eran términos íntimamente relacionados que conformaban la dialéctica de la Ilustración. Voltaire afirmaba: “tengo ideas porque tengo imágenes en mi cabeza [pertenecientes a la cultura visual]”⁶¹. De esta manera para él las

60 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, p. 16.

61 Voltaire, *Diccionario Filosófico*, trad. De L. Martínez drake, Madris, Akal.1987, p. 236.

ideas eran imágenes mentales, y las ideas abstractas síntesis de objetos percibidos procedentes del mundo sensorial⁶². De hecho, vivimos inmersos en un racionalismo óptico, donde la información que se propaga es del tipo visual en mayor medida. Esto fomenta la individualización de la sociedad contemporánea donde el ojo es igual al yo⁶³.

Para Rosalind Kraus la visión ocularcentrista es una visión de la perfección, y por lo tanto sagrada, y aunque Adorno señale que el confinamiento de cada disciplina en su propia esfera de experiencia sensorial encierra algo positivo, utópico, su análisis no es más que la descripción de un observador ulterior, que no comprende la función de lo que contempla⁶⁴.

La sociedad de la información es un mundo donde las imágenes se reproducen constantemente. Sin embargo el exterior se presenta en círculos de convenciones culturales que especifican determinadas connotaciones, cargas culturales sobre la estética que se deviene como una superficie de distracción, que alcanza su perfección con la geometría⁶⁵; Diderot consideraba la geometría como la forma más simple de mediación lingüística⁶⁶.

Para evadirse del ocularcentrismo habría que recurrir a la interdependencia de los sentidos en contra de la primacía de lo visual, y a pesar de la subordinación evidente de los demás sentidos con ésta, llegar a introducir su sinestesia⁶⁷. Como R. Innes señala “ Al magnificar la percepción visual, se reduce mediante una especie de abstracción negativa el complejo polimorfismo de la percepción sensorial”⁶⁸. En estos

62 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, p. 71.

63 W. J. Ong y S. J. W. J. Ong, *The Presence of the Word*. Global Publications, 2000, p. 221..

64 R. Kraus, *El Inconsciente Óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 19.

65 R. Kraus, *El Inconsciente Óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 203.

66 M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, p. 84.

67 Ibid, p. 138.

68 R. E. Innes, *Pragmatism and the Forms of Sense: Language, Perception, Technics*. Pennsylvania State

tiempos de paranoia globalizada, como los habría definido Lacan, enraizados en la filosofía cartesiana bajo un estricto perspectivismo albertiano, es necesario introducir la mirada en el inconsciente óptico, perder el punto de vista unitario, abstraer la virtualidad y despojarla de su aparente realidad formal. G. Deleuze sostendría que el poder de la visión no consiste en su supremacía epistemológica sobre los demás sentidos, sino la combinación de éstos en favor del ojo.

1.4. El Inconsciente Óptico.

"Aprendo a ver. No sé por qué, todo penetra en mí más profundamente, y no permanece donde, hasta ahora, todo terminaba siempre. Tengo un interior que ignoraba. Así es desde ahora. No sé lo que pasa."

Rainer María Rilke⁶⁹

La visión se proyecta en el espacio, produciéndose un entrelazamiento del cuerpo con la carne del mundo fenomenológico (imagen del inconsciente), como un sueño despierto que deviene de una vigilia constante. El Universo visual es actualmente una presunción, una fundamentación ontológica⁷⁰ de la vida que no tiene en cuenta la sintaxis de la imagen, su herencia iconográfica, ni la retórica (como subversión de lo visual); se presenta de forma cómoda, para ser masticada por los ojos pero sin necesidad de ser digerida por la reflexión, y evitar el cuestionamiento de su propia fórmula. Es un universo atemporal que como presunción no necesita estar sujeto a las leyes del tiempo.

La fotografía es la detención de la línea del tiempo del presente, con lo

University Press, 2008, pp. 76-77.

69 R. M. Rilke, *Los Cuadernos de Malte Laurids Brigge*. Corregidor, 2000.

70 R. Kraus, *El Inconsciente Óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 36.

que se permite la observación y el análisis ulterior⁷¹. La fotografía es racionalizable, por lo que acaba formando parte de la historia, de lo antropológico, representando un instante o una corriente cultural determinada. Las imágenes pertenecen al perímetro de cosas observables; cuando se toma una fotografía, ésta arranca un fragmento de la linealidad de la vida; al igual que el video produce esa extirpación de la realidad, una desconexión instantánea que nos permite observar el inconsciente óptico en medio de la linealidad del tiempo. De cualquier modo puede verse de forma divergente, por un lado las imágenes deben tener trascendencia para superar su propio instante, y por el otro, pasar a ser rescindidas del tiempo.

El punto común e importante es que se trata de representaciones de la virtualidad de una realidad contenida (con lo que la extirpación del tiempo tiene la importancia de facilitar la comprensión de esto, pero no es exclusiva). No hay que correr tras la imagen, intentando congelar el instante decisivo, sino que se puede proceder desde diversas praxis⁷². La cámara exige y provoca esa desconexión, un instante que es arrebatado del tiempo para existir en el ahora; es el recuerdo en las pacientes manos del olvido. Lo simultáneo es por tanto lo real, el espejo cuando nos devuelve la mirada. Sin embargo y a pesar de que esa fractura con el tiempo acabe con la simultaneidad del “yo aquí y ahora”, es interesante observar la pintura como síntesis de un intervalo de tiempo⁷³, que comprende un proceso de creación (producción) y un tiempo posterior de exposición y de observación; igualmente pasa con las imágenes de la cámara *pentacam* que está preparada para captar fotografías con tiempos de exposición elevados (aunque es la física y la química la que realizan la síntesis, no el hombre). Además hay que comprender que el campo visual es reinterpretable, puede ser filtrado por la visión y expresado para la visión, en un ciclo óptico reformulable periódicamente.

71 Ibid, pp. 230-231.

72 Ibid, 1997, p. 225.

73 R. Kraus, *El Inconsciente Óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 137.

En 1931 Walter Benjamin en su “Breve historia de la fotografía” introduce el concepto de *inconsciente óptico*. Cuando Benjamin lo acuña o concibe, es la capacidad de la fotografía para ampliar la visión al extirpar la imagen de la realidad sujeta al contexto en función del tiempo (amplía la visión). Lo técnico como miembro protético que amplían las capacidades del individuo ya había sido analizado con Freud. Sin embargo el inconsciente R. Kraus lo aplica sobre los objetos, sobre el mundo que queda fotografiado, un inconsciente óptico que existe de forma inherente en el objeto de la visión, es el propio ser humano el que proyecta su interior sobre ese exterior, que percibe introspectivamente⁷⁴.

James Gibson diferencia entre mundo visual, que comprende una visión ecológica donde los sentidos se entrelazan, y campo visual⁷⁵, donde todo lo cultural queda supeditado al ojo, poniendo de manifiesto el ocularcentrismo en el cual la mirada se hace autónoma⁷⁶. Pero lo natural es percibir una conjunción de todos los sentidos, intelectualizando la información de una manera más amplia y rica, aunque es evidente que en el mecanismo óptico contemporáneo se corre el riesgo de caer bajo la hegemonía absolutista del ojo. Desde un punto de vista biológico la complejidad fisiológica de la visión se entremezclan con otros sentidos, originando estados de confusión sinestésica en el niño hasta que éste desarrolla la visión y el lenguaje plenamente. El problema de Molineux planteado por William Molyneux a John Locke a finales del s. XVII, consistía en preguntarse si un ciego que había conocido el mundo a través de los otros sentidos, recuperase la vista, sería capaz de identificar y discernir las formas simples que antes había tocado, y que ahora veía⁷⁷. En 2011 unos científicos del Instituto de Tecnología de Massachusetts

74 Ibid, pp. 194-195.

75 J. Heil, *Perception and Cognition*. Univ of California Pr, 1983.

76 M. Jay, *Ojos Abatidos. La denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, p. 12.

77 M. Jay, *Ojos Abatidos. La denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, p. 150.

realizaron un estudio que concluía que no era posible realizar esa conexión entre ambos sentidos, aunque la habilidad de reconocer la dimensión táctil de un objeto con la visual, se adquiriría en poco tiempo⁷⁸.

Comprender un imaginario consiste en entender la imagen como lugar para la ciencia ficción, darle forma a lo mitológico a lo invisible, a los miedos y a la ignorancia de la condición humana. En sus estudios sobre Luz y Visión, Kepler descubre que cada ojo proyecta su objeto a su situación real. Argumenta que las características de la imagen que percibimos (color, posición, distancia tamaño) se explican por referencia. Así mismo, existe un punto ciego en el ojo, una zona sin células sensibles a la luz donde el nervio óptico se conecta a la retina, que es compensado por la información visual de ambos ojos. Incluso cuando cerramos sólo un ojo el cerebro recrea virtualmente y rellena esa pequeña área en relación al entorno visual que le rodea. Además el ojo necesita moverse, no puede estar estático sin generar una tensión insoportable. Así, el espejismo de Ponzo de 1923 explica porque vemos los mismos objetos más grandes dependiendo de los objetos que rodean a éste, y es debido a que el cerebro los toma para crear un sistema de referencias, lo retiniano⁷⁹. Lloyd y James Kaufman, de la Academia de Ciencias de Estados Unidos, demostraron a finales de 1999 que el cerebro humano "interpreta" lo que ve de acuerdo con la información comparativa y con la memoria que actualiza al mismo tiempo que ve⁸⁰. El fenómeno de la percepción requiere de la fisiología del cuerpo, pero también del reconocimiento ideítico, para entender aquello que se percibe. Que las apariencias se

78 Wikipedia contributors, «Problema de Molyneux», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Wikimedia Foundation, Inc., 29-ago-2012.

79 S. Alpers, *The Art of Describing: Dutch Art in the Seventeenth Century*, First Edition. University Of Chicago Press, 1984.

80 «Distancia hiperfocal». [Online]. Available: <http://www.tiradecontacto.net/hiperfocal.htm>. [Accessed: 11-sep-2012].

vean mentalmente como juicios perceptivos⁸¹ implica la introducción del lenguaje del pensamiento para su intelectualización. Peter Sloterdijk puntualiza: “ los ojos pueden verse viendo”⁸², pero el oído no puede escucharse escuchando aunque “la primacía del oído es la base del fenómeno hermenéutico”⁸³.

La posibilidad de una imagen sugiere expectativas, la imagen en sí genera un espacio, una ilusión espacial, un espacio virtual que anula lo anterior, cubriendo aquello que la soporta; en eso consiste la realidad artificial de la imagen⁸⁴. La imagen atesora lo que se podría definir como una *capacidad de permeabilidad*, que en su mayor grado permite al espectador introducirse en ella articulando una realidad virtual, en la que nunca dejemos de ser puntos de vista unificados con perspectiva cartesiana, pero nuestro entorno se modifica, y en ese artificio experimentamos sensaciones sin base real; y en su menor grado encontramos las imágenes que se muestran *impermeables*, no explorativas a un golpe de vista, que no permiten la inmersión directa del espectador sino que transigen una exploración retiniana. Ambos tipos pueden coexistir ya que no son excluyentes, pero como constructos oculares pertenecen al ámbito de la visión fenomenológica ocularcéntrica.

No obstante lo que se pretende en este proyecto final de máster es subvertir esta idea, y para ello se trabaja con el concepto de panorama para eliminar un único punto de vista, como el espacio agregado de E. Panofsky que carecía de puntos de vista preferentes⁸⁵. Lanzar una mirada

81 M. Foucault, *Las Palabras y las Cosas*, LAS. SIGLO XXI, 2008, pp. 62-66.

82 P. Sloterdijk, *Critique of Cynical Reason*, 1.^a ed. Univ Of Minnesota Press, 1988, p. 145.

83 H.-G. Gadamer, *Verdad y Metodo II*. Sigueme, 1993, p. 420.

84 G.P. Brunetta, *El largo viaje del iconauta. De la cámara oscura de Leonardo a la luz de los Lumiere. Por un mapa europeo del navegador visionario*. Valencia: Episteme S.L., 1997.

85 M. Jay, *Ojos Abatidos. La denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, p. 91.

múltiple sobre el espacio que se captura, produciendo una inversión en los términos, ya que no se reproduce un entorno permeable a la virtualidad sino que sobre ese entorno se vierte una multitud de miradas que coexisten. Desde una perspectiva mucho más abstracta, el proyecto se alimenta de todo tipo de aberraciones, distorsiones, exposiciones prolongadas, formas posibles de imagen alejada de los cánones preestablecidos, para interpelar a un nuevo régimen estético que aporte puntos de vista diferentes del mundo, reproduciendo un tipo de imagen-mental; imágenes que den la impresión de pertenecer o excitar al inconsciente para hacer alusión al hecho mismo de que vemos con la mente, no con los ojos. Es decir, que aquello que representan los *entre-momentos*, lo que se nos enseñan, es algo que contesta a nuestra mirada; que dicha representación también nos mire, que necesite de una segunda lectura que la haga inteligible, que produzca o induzca a la reflexión. Esa es la estética del *entre-momento*, una estética de lo que desde el mecanismo óptico contemporáneo se podría denominar como una pérdida aparente de la consciencia activa, de la visión lúcida, un momento de distracción, un lapsus de ensueño; siempre en esos términos en los que se relaciona la forma con lo informe y la consciencia con la inconsciencia. Lo inconsciente está íntimamente relacionado con lo aformal y por tanto con lo que se podría considerar como imperfección técnica, pero que en realidad atiende a una técnica no relacionada con la definición de imagen nítida. Es la mirada sin entender, la abstracción de la funcionalidad y el sentido frente a la mirada verdaderamente analítica que interpreta el significado y se abstrae de las formas vacías. El mundo consciente es narrativo: hace uso de un lenguaje más o menos mediado, mientras que lo abstracto pertenece al mundo inconsciente, son estructuras y mecanismos más complejos que funcionan de forma asociativa y que pueden llenarse con el lenguaje para hacerse inteligibles y conscientes, en una traducción entre lo invisible y lo visible, que se ilumina (aunque sea de forma fragmentada) y se hace visible,

perteneciendo así a la consciencia, a lo cognoscible⁸⁶. Esta es la clave para entender la relación entre la cámara (*pentacam*) y el *entre-momento*, para así concebir la obra de arte desde el punto de vista de un investigador pineal⁸⁷. Se trata de promover un tipo de mirada que distingue, separa y dispersa, una visión disociadora capaz de descomponerse así misma como apunta Foucault⁸⁸.

Recibimos una gran cantidad de información que no es procesada conscientemente. Ver, ser visto es expresar una mirada, percibir la proyección impresa, pero al mismo tiempo nosotros mismos nos proyectamos. Desde que Lacan escribiera el Estadio del Espejo⁸⁹, nos reconocemos a través del otro, como una impresión perceptible que posee su propia psicología de la imagen. La visión, la observación (el juego de miradas) es un modo independiente, autónomo de autoreflexiones disimétricas, que en un momento determinado tienen la posibilidad de establecerse como dual en una relación recíproca que inicia un intercambio lingüístico con respuestas que divergen en una comunicación indisoluble e imposible simultáneamente. Somos lo que vemos, ya que lo que vemos se proyecta en nosotros; al mirar somos en parte lo que vemos, igual que lo que no vemos o lo que no forma parte de nuestro mundo óptico, lo que ignoramos, directamente no existe, es alojado en la nada, pudiendo ser fuente de temores irracionales. La muerte misma es un reflejo de aquello que no hemos visto, lo invisible, la incertidumbre, el objeto de conocimiento último⁹⁰.

La hipertrofia de lo visual parece advenir desde el Barroco, ya que es el régimen de la visión *perse*, donde surge la visión anamórfica, un ejemplo

86 R. Kraus, *El Inconsciente Óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 150.

87 Ibid, 1997, p. 129.

88 M. Foucault, *NIETZSCHE LA GENEALOGIA LA HISTORIA*, 1st. ed. Unknown, 2008, p. 27.

89 J. Lacan, *Escritos / Volumen 2 (no)*, Unknown. Siglo XXI Editores Mexico, 1975, p. 655.

90 M. Jay, *Ojos Abatidos. La denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007, p. 298.

sería la famosa Calavera de Holbeim. Se trata de una narración desde lo ocular; una desnarración del primer orden, a través de los símbolos, signos y señales que referencian por asociacionismo de significados un orden visual perteneciente a otro orden ocular más intrínseco⁹¹. Debido a la perspectiva, el sujeto es un espectador con un eje de coordenadas, con un punto de fuga y un campo visual intermedio. Las apariencias viajan hacia dentro, y son llamadas realidad por convención. Tenemos una consciencia espacial, la orientación del cuerpo hacia el mundo.⁹² El campo visual es el mundo visual que habitamos, las obras de arte son la mirada del autor sobre el mundo, la propia visión de la realidad por parte del autor. El espectador busca puntos de conexión con el artista, identificando aquellos que considera como conexiones en común. La perspectiva sugiere una pérdida de implicación afectiva (o por lo menos a priori en su representación), ya que se rompe el equilibrio sincrónico entre artista y espectador. Aunque la posición del creador es la posición del espectador (con lo que le es más fácil compartir su mirada), lo cierto es que el único en sincronía con su campo visual es el propio autor, mientras que el observador contempla esa mirada descontextualizada de su propio origen, especulando. La perspectiva es un campo visual relacional donde se sitúan los objetos. No obstante, la textura superficial hace que el espectador pueda disfrutar a dos niveles visuales, uno al adentrarse en la escena y otro al explorar su superficie (por un lado la representación realista se hace una ventana y por otro el espectador deambula por la textura). La representación de lo visual es una traducción de lo ocular en un plano bidimensional, donde perdemos información o alteramos el conocimiento, como si del pensamiento y del lenguaje se tratara. Podemos considerar una ventana como la representación de lo real desde la fidelidad de lo ocular, y advertir el ojo como dispositivo sin consciencia. Por otra parte, Husserl escribe en *Ideen* que entre la percepción y la representación simbólica por medio de imágenes o signos existe una

91 Ibid, pp. 44-45.

92 R. Kraus, *El Inconsciente Óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 67.

diferencia eidética insuperable⁹³.

Helmholtz escribe “no es necesario postular correspondencia alguna entre los signos localizados y las diferentes ubicaciones reales en el campo empírico a las que remiten”, de lo que se deriva que ver es interpretar signos externos sirviéndonos de la experiencia y de la práctica⁹⁴. La visión es un acto mental. Captar la superficie del mundo no es captar la realidad. La filosofía puede funcionar como un espejo arrancado de la dimensión temporal, pero la realidad se construye con el análisis y la reflexión de un conjunto absoluto. La imagen producida por los dispositivos actuales es plana, y se extrae como cuadrada por cuestiones técnicas, lo que es completamente diferencial a nuestro modo de percibir porque no podemos ver de un golpe todo lo que nuestro ojo capta (la superficie del ojo es circular), necesitamos guiar nuestra mirada a través de la atención y el enfoque. En el ojo tampoco existe obturación ni tiempo de exposición⁹⁵.

Es nuestra responsabilidad estar alerta con la mirada, percibir el mundo con el gnosticismo crítico al que apelaba J. L. Brea. Todos somos espectadores de un mundo que se vende como un escenario manipulado donde tenemos que ser agudos para interpretar y analizar lo que se nos presenta desde las apariencias, y más aún cuando como espectadores se nos juzga indirectamente a través de la publicidad y el mercado; se trata de pasar de un estado de pasividad a ser un espectador más exigente, y paradójicamente, simplemente basta con no contribuir en determinadas mecánicas; empezar a percibir desde un criterio propio, es suficiente para hackear determinadas estrategias de poder y consumo. Pero para ello necesitamos una visión suspicaz, que se cuestione así misma y se haga consciente de su propia mecánica. Ésta es la base conceptual del

93 R. Kraus, *El Inconsciente Óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, pp. 228-229.

94 Ibid, p. 143.

95 J. E. Cutting, *Perception with an Eye for Motion*. The MIT Press, 1986, pp. 16-17.

proyecto. Sin embargo no se puede estar alerta perpetuamente sino que ante el bombardeo múltiple de imágenes, la mirada crítica, no puede estar en constante búsqueda, y es natural percibir de forma pasiva, es entonces cuando lo visual nos mira a nosotros. El *entre-momento* es más un estado de cansancio visual, sobre todo a nivel ocular; el sujeto se excluye del mundo secularizando la consciencia de su situación espacio temporal, de su actividad, para entretenerse en un espacio y tiempo perdidos, donde recuperarse de la alienación o de la lucha contra esa fascinación de la imagen. Es una búsqueda introspectiva ante el hecho de que cualquier acto de mirada es un acto de construcción⁹⁶, de configuración identitaria. Es la cuestión de sobrevivir en mundo que nos mira con fuerza, haciendo uso del inconsciente óptico y de la reflexión. La apariencia nunca es inocente, hay que aprender a mirar a un mundo que a su vez nos mira a nosotros, exigiendo ciertos parámetros con los que podríamos divergir, y que usualmente se disfraza con lo espectacular y se hace fuerte con la costumbre. La insistencia, la persistencia, la obstinación y la repetición generan inevitablemente estructuras coherentes; nunca se debería abandonar la búsqueda de una sugestión omnisciente, siendo aquí desde donde debe emerger la transmudaneidad de la visión. A través de la repetición se alcanza el estudio y por tanto, se obtiene el conocimiento de la diferencia y el detalle; con lo que la mecanicidad rutinaria es socavada a raíz de una mirada profunda y analítica. Consiste en observar desde la consciencia de que se está ejerciendo la observación, es la mirada que ve a través con la consciencia del propio acto de mirar. Estar observando y analizando el objeto en sí, mientras nos analizamos a nosotros mismos mirando⁹⁷. Es el único modo de abandonar el nivel ocular y dejar de ser lo que se ve (ya que sino al ver nos invade el objeto de dicha mirada).

El inconsciente oculto en la opticalidad hace referencia a un conocimiento

96 J. I Slimobich, *Lacan: La marca del leer/ The Mark of Read (Psicología)*. Anthropos, 2002, p. 112.

97 R. Kraus, *El Inconsciente Óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, p. 144.

cognoscible pero invisible para la consciencia, entendida como principio de organización que posee una estructura narrativa. Ya sea a través de la mecanización y automatización de procesos repetidos y a priori evaluados como básicos (por tanto asumidos y asimilados) en una instancia tan profunda como el inconsciente. Lo simbólico es una forma instrumental para poder perforar la consciencia hasta subvertirla⁹⁸.

Un apartado especial en el inconsciente tiene lo relacionado con el sexo, que es origen tanto de represión como de objeto de anhelo/ deseo que nunca llega a satisfacerse (la condición del deseo es que surge del inconsciente⁹⁹). La vinculación inconsciente entre imagen y sexo referida al *entre-momento* tiene que ver con la interpretación que es posible hacer de la imagen (imaginación + realidad percibida), ya que contiene un espacio para las interpretación subjetiva. Construir una imagen mnemónica¹⁰⁰ que a través de la experiencia que se representa permite la proyección inconsciente en la mirada subjetiva y propia. Se trata de ser capaz de hacer que el espectador la identifique con las experiencias personales que conforman la identidad, o aludir a la visión estereotipada del sexo para accionar su inconsciente óptico; ya sea por medio de arquetipos predefinidos culturalmente, o con imágenes que parecen lo que no son, se busca excitar la percepción del espectador automáticamente, estimulando su inconsciente óptico. Los traumas identificables en la vida natural (la muerte del padre o madre, el rechazo, la autoestima, etc...), la interacción de elementos simbólicos, los objetos de anhelo/ frustración, son las estrategias que el *entre-momento* asumirá, intentando guardar una apariencia de normalidad. Las imágenes son unidades de contenido significativas para el inconsciente que activan o estimulan ciertos procesos automáticos grabados en el individuo (traumas, etc.), incluso de forma colectiva con nociones como tiempo,

98 Ibid, p. 39.

99 Ibid, p. 154.

100 Ibid, p. 83.

ambiente, etc. relativas al inconsciente colectivo de Carl Gustav Jung¹⁰¹, casi como si de una teoría de la anécdota se tratara, como un paralelismo inconsciente inherente a cada individuo. Así, ya sean imágenes con contenido sexual oculto simbólicamente, o imágenes que formalmente parecen lo que no son; cosas que nada tienen que ver con el sexo y que sin embargo son interpretadas e identificadas por el cerebro como imágenes sexuales explícitas, son tácticas que se utilizarán para la serie fotográfica del *entre-momento*. Se trata de la estimulación del inconsciente durante la percepción para que se produzca una intelectualización reflexiva de la imagen. Lo visual actúa como instrumento de comunicación con la materia gris, con la mente, a través del deseo, de la frustración, de la represión, del estímulo¹⁰².

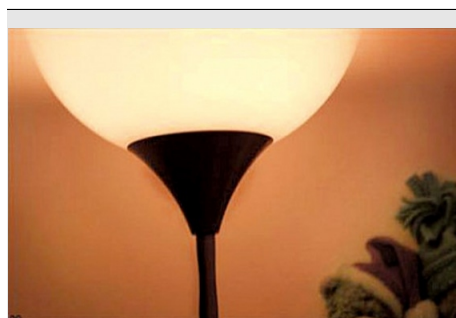


Ilustración 1: una primera lectura de la imagen no siempre es lo que parece.

1.5 Referentes.

1.5.1 El mecanismo óptico contemporáneo: Histograma de dispositivos.

A la hora de entender la fotografía y el cine, desde la perspectiva que

101 C. G. Jung, *Arquetipos E Inconsciente Colectivo*. Ediciones Paidós Iberica, 2004, pp. 9-11.

102 R. Kraus, *El Inconsciente Óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997, pp. 120-121.

ofrece esta investigación, no sólo la parte creativa y conceptual es importante, sino que además hay que conocer el hardware que la hace posible; como si se tratase de un inconsciente óptico que debe ser analizado.

Desde que en el siglo XI el matemático árabe Alhazen (padre de la óptica y creador del método científico) desmintiera la teoría de la extramisión helénica en su “Tratado Óptico” (1021), se han realizado numerosos experimentos ópticos para entender la naturaleza de la luz.

Podríamos decir que la luz es energía que se propaga desde un foco en todas direcciones, son ondas transversales electromagnéticas que se transmiten a una velocidad de $3 \cdot 10^8$ m/s en línea recta. Sabemos que cuanto mayor densidad posee el medio por el que se transmiten, con menor velocidad lo hacen, lo que explica la refracción, y que el haz de luz blanca se puede descomponer con ayuda de un prisma en los colores del arcoiris ya que dependiendo de su longitud de onda se propagarán a mayor o menor velocidad. La física moderna estima que la luz tiene una naturaleza dual, ondulatoria y corpuscular, siendo una ley general de la mecánica cuántica. Se compone de fotones, cuantos de energía electromagnética sub-microscópica formados por la colisión entre positrones y electrones que presentan un comportamiento corpuscular, es decir que poseen masa y cantidad de movimiento además de una longitud de onda¹⁰³.

Así pues la luz no emana de los objetos y viaja hasta el ojo punto por punto, sino que sucede de forma transversal; la luz que percibimos es una multitud de ondas electromagnéticas formadas por fotones que viajan en línea recta rebotando en todas direcciones contra los objetos, incluso atravesando determinados materiales, produciéndose fenómenos como la

103 «Conceptos de Física. Ondas, campo y luz». [Online]. Available: <http://intercentres.edu.gva.es/iesleonardodavinci/fisica/conceptos-clave-fisica3.htm>. [Accessed: 03-sep-2012].

difracción, la refracción o la reflexión.

A continuación se enumeran y explican brevemente una serie de dispositivos relevantes para el proyecto como referentes.

La Cámara Oscura, instrumento óptico que se basa en una sala oscura donde la única fuente de luz es un orificio circular practicando en uno de sus muros. El orificio funciona como una lente convergente y proyecta la imagen invertida del exterior en la pared opuesta. Se puede decir que el funcionamiento de la cámara oscura unido al fenómeno de la persistencia retiniana¹⁰⁴, son los principios sobre los que se asientan la mayoría de aparatos precinemáticos y postcinemáticos.

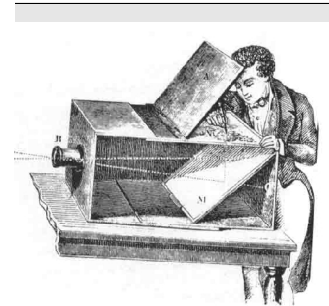


Ilustración 2: Cámara Oscura.



Ilustración 3: Linterna Mágica.

La Linterna Mágica (1646), basado en el funcionamiento de la cámara oscura es el primer dispositivo inventado de proyección de imagen. Consiste en un conjunto óptico que proyecta una transparencia pintada sobre una placa de vidrio utilizando como fuente de luz una lámpara de aceite. Su invención se atribuye a Kirchner. Con la llegada de la energía fotovoltaica se mejorará la parte de iluminación y, con la fotografía

¹⁰⁴ *La persistencia retiniana* fue descrita por el científico Joseph Plateau como una característica de nuestro ojo que permite que en nuestra retina la imagen permanezca una décima de segundo antes de desaparecer por completo, aunque lo cierto es que varía en función de la intensidad de la luz que impresiona la retina, haciendo posible la concatenación de imágenes. Aunque el fenómeno fisiológico se conoce al menos desde el s. II de manos del sabio griego Ptolomeo. [Online]. Available: <http://www.oftalmo.com/studium/studium2010/stud10-2/10b-11.htm>. [Accessed: 03-sep-2012].

se convierte en el primer proyector de diapositivas inventado y es virtualmente una ampliadora.

El Fantoscopio (1799), de Etienne Gaspar Robertson está basado en la Linterna Mágica, se usaba en espectáculos de teatro con una pantalla transparente para crear las fantasmagorías¹⁰⁵.

El Cosmorama, de principios del s. XIX es también, pinturas murales que describían panoramas de 360°. El panorama fue inventado por Robert Barker a finales del s. XVIII quien había pintado una vista de la ciudad sobre un lienzo que describía ocho metros de diámetro¹⁰⁶.

El Caleidoscopio (1816), es inventado por David Brewster.

El Taumatropo o Rotoscopio (1824), inventado por John Ayrton Paris que utilizaba el movimiento rotatorio de un disco para superponer dos imágenes¹⁰⁷.

La Rueda de Faraday (1831), consistente en dos discos dentados que giraban sobre el mismo eje en sentidos opuestos, experimento que éste construyó para analizar la ilusión óptica.

105 G.P. Brunetta, *El largo viaje del iconauta. De la cámara oscura de Leonardo a la luz de los Lumiere. Por un mapa europeo del navegador visionario*. Valencia: Episteme S.L., 1997.

106 «Precinematografía - Wikipedia, la enciclopedia libre». [Online]. Available: <http://es.wikipedia.org/wiki/Precinematograf%C3%ADa>. [Accessed: 04-sep-2012].

107 Wikipedia contributors, «Taumatropo», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Wikimedia Foundation, Inc., 30-ago-2012.

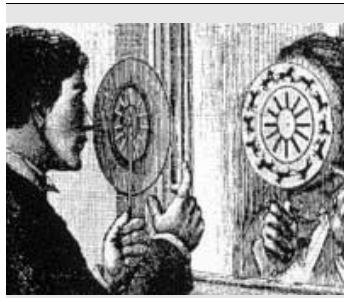


Ilustración 4: Fenaquistiscopio.

El Fenaquistiscopio (1831), de Joseph-Antoine Ferdinand Plateau inspirado en el invento de Michael Faraday también aprovechaba el movimiento rotatorio para producir animaciones y demostrar la persistencia retiniana gracias a una serie de dibujos colocados de forma equidistante que representaban las diferentes fases de un movimiento. En 1852 Uchatius inventa el *Proyector fenaquistiscópico*, resultante de la combinación de *juguete estroboscópico* con un *proyector de diapositivas*¹⁰⁸.

El Estroboscopio (1832), de Simon Ritter von Stampfer desarrollado en la misma época que el *Fenaquistiscopio*, poseía una fuente de luz parpadeante de frecuencia regulable que combinada con las revoluciones de un disco giratorio, producía animaciones de velocidad variable.

El Zoótopo (1834), de William Horner es otra variante del *Fenakistiscopio* y del *Estroboscopio* perfeccionado posteriormente por Charles-Émile Reynaud, que se convirtió en un juguete muy popular en la época.



Ilustración 5: Zóotopo.

El Omniscopio (1850), basado en el movimiento giratorio para producir sensación de movimiento o animaciones cíclicas, pero con relieve.

108 Wikipedia contributors, «Proyector fenaquistiscópico», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Wikimedia Foundation, Inc., 16-oct-2009.

El Estereoscopio (1840), de Charles Wheatstone aparece antes

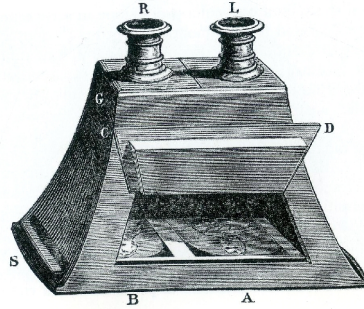


Ilustración 6: Estereoscopio.

que la fotografía, se constituye como una máquina de mirar en tres dimensiones, donde no existe previamente definido el campo óptico, ni sensación de movimiento como en los anteriores aparatos, sino que se trata de un fenómeno visual relacionado con la percepción

espacial.¹⁰⁹ Como sucede con el *Binocular*, dos imágenes disímiles configuran una tercera, así lo que percibimos es el diferencial entre ambas imágenes como experiencia del observador, como habían señalado tanto Wheatstone, como Brewster; aún cuando el *estereoscopio* erradica el punto de vista¹¹⁰. De alguna manera se altera la percepción real con lo óptico, o más bien entre el sujeto y lo real la óptica coloca sus dispositivos¹¹¹.

Aunque Joseph-Nicéphore Niépce realizaba en 1822 la primera fotografía, como menciona Roland Barthes en su obra “La Cámara Lúcida”, fruto de su investigación sobre la fijación de imágenes de la cámara oscura, no sería hasta que posteriormente Louis-Jacques-Mandé Daguerre se asociaría con él y juntos continuarían experimentando, siendo después de su muerte cuando Daguerre inventaría el *Daguerrotipo (1838)* que daría a conocer públicamente en 1839.

109 G.P. Brunetta, *El largo viaje del iconauta. De la cámara oscura de Leonardo a la luz de los Lumiere. Por un mapa europeo del navegador visionario*. Valencia: EPISTEME S.L., 1997.

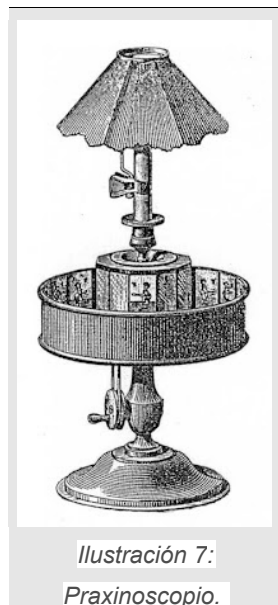
110 J. Crary, *Las Técnicas del Observador*, Murcia. CENDEAC, 2008, pp 157-168.

111 N. Gaceta, *Metáfora Óptica en Psicoanálisis*. Seminario de Páremai, 2003 [online]. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <http://www.paremai.org/textos/tp/Metafora%20Optica%20en%20Psicoanalisis.pdf>

Daguerre, además, había inventado anteriormente los *Dioramas* junto a Charles Marie Bouton, instalaciones que a través de modelos tridimensionales e imágenes (móviles en algunos casos), que haciendo uso de la iluminación y del sonido conseguía representar escenas o situaciones envolventes, de manera que se pretende sumergir al público en una realidad virtual.

En 1840 Talbot evoluciona el *Daguerrotipo* inventando el negativo de papel que por contacto era positivado, procedimiento que denominará *calotipo*.

En 1842 John Herschel inventa la *cianotipia*, además había contribuido en el desarrollo del procedimiento de fijación de imágenes. Así, el proceso se fue sucesivamente perfeccionando hasta que en 1888 nace la primera cámara con carrete de película fotográfica de mano de George Eastman¹¹².



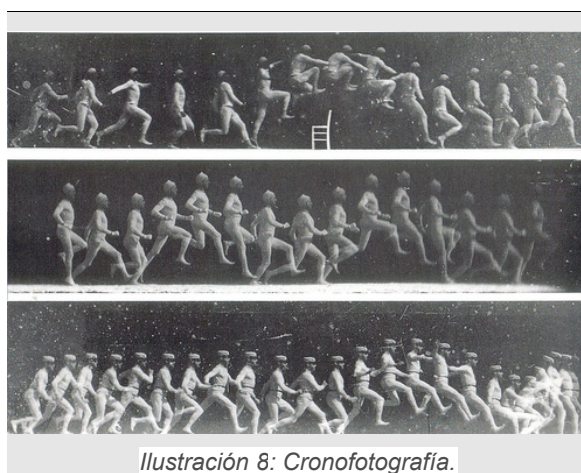
El Praxinoscopio (1877), de Charles-Émile Reynaud también era un juguete parecido al *zoótropo* pero con un juego de espejos. Como *el Eatropraxinoscopio (1879)* que es una variante que perfecciona Reynaud de su *Praxinoscopio*. Más adelante creo *el Teatro Praxinoscópico*, una propuesta visual completa y planificada, con un breve argumento y una banda sonora ordenada; antecesor del *Teatro Tanagra*, creado a principios del siglo XX por Frederick Kiesler John. *El Teatro Tanagra* se

112 Wikipedia contributors, «Fotografía», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Wikimedia Foundation, Inc., 03-sep-2012.

basaba en las ilusiones ópticas creadas por la superposición de espejos; el espectador observaba a los actores miniaturizados, cuya imagen se proyectaba desde el fondo del teatro¹¹³.

El Zoopraxiscopio (1879), de Eadweard Muybridge también utilizaba el movimiento rotatorio de un disco, pero conseguía proyectar la animación.

De forma paralela, surge la *cronofotografía*, empujada por Pierre Janssen y su *revólver astronómico (1874)*, y por Marey con su *Fusil Fotográfico (1882)*¹¹⁴, usando el movimiento rotatorio, conseguían



captar el movimiento descomponiéndolo en fotogramas.

El Kisserpanorama era una construcción que permitía que varias personas pudieran observar imágenes estereoscópicas, inventada por el físico alemán Fuhrmann.

El Fantascopio (1884), de Francis Jenkins consistía en una *Linterna Mágica* con un mecanismo giratorio para proyectar secuencias fotográficas.

113 «El Teatro Tanagra». [Online]. Available: <http://nitecuento.es/blog/2012/07/25/el-teatro-tanagra/>. [Accessed: 10-sep-2012].

114 Wikipedia contributors, «Cronofotografía», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Wikimedia Foundation, Inc., 29-ago-2012.

El Kinetógrafo (1889/ 1891), inventado por Dickson con ayuda de Thomas Edison¹¹⁵ quien construyó una cámara que utilizaba película de 35mm de nitrato de celulosa capaz de grabar secuencias cortas. Las secuencias eran visionadas en un aparato que se llamó *kinetoscopio*¹¹⁶.

El Vitascopio (1895), que Thomas Armat y Jenkins inventan. Posteriormente Armat vendió la patente a Edison. La innovación que aportaba frente al *Kinetoscopio*, era que las imágenes se proyectaban de manera que varios espectadores podían contemplar simultáneamente la secuencia.

El Cinematógrafo (1894), que los hermanos Lumiere inventaron era una máquina capaz de ser cámara, copiadora y proyector al mismo tiempo. Siendo más portátil, pronto comenzó a comercializarse¹¹⁷. Destacar que los hermanos Lumiere inventaron el montaje.

El Teatro Óptico (1888), de Émile Reynard desarrollado a partir del *Praxinoscopio* sustituyendo las placas de vidrio por cintas de gelatina dibujadas formando fotogramas de 40x50mm y de arrastre continuo, siendo claro precursor de Norman McLaren.

Con levas adosados a la cinta se conseguían efectos sonoros, con lo que no sólo se podría hablar de la invención de los dibujos

115 «Edison». [Online]. Available: <http://www.xtec.cat/%7Exripoll/eedison.htm>. [Accessed: 04-sep-2012].

116 «Historia del cine (categoría) «Kinetoscopio - La Coctelera». [Online]. Available: <http://mjorta.lacoctelera.net/categoria/historia-del-cine>. [Accessed: 03-sep-2012].

117 [Online]. Available: <http://www.oftalmo.com/studium/studium2010/stud10-2/10b-11.htm>. [Accessed: 03-sep-2012].

animados, sino del cine sonoro¹¹⁸.

Después de repasar algunos de los dispositivos que se consideran antecesores influyentes, saltamos al presente para continuar con una lista más actual de aparatos que se entienden como vinculantes al proyecto.

Actualmente muchas compañías, como Samsung¹¹⁹, desarrollan sistemas de enfoque ultra rápidos que simulan el funcionamiento del ojo. Sin tener partes móviles, aplicando cargas eléctricas sobre un líquido se modifica su tensión superficial, variando el índice de refracción¹²⁰. Philips ha fabricado unas diminutas lentes (3mm) para cámaras digitales incorporadas a teléfonos móviles cuya curvatura se modifica según las cargas eléctricas de dos fluidos inmiscibles. Uno es un líquido no conductor (oleoso) y el otro es electrolítico. El sistema ha sido llamado *FluidFocus*¹²¹. Muchos de los lectores de códigos de barras DataMan, aprovechan esta tecnología, que también Cognex desarrolla¹²².

118 «Apuntes de Historia Del Cine», *Scribd*. [Online]. Available: <http://www.scribd.com/doc/33351286/Apuntes-de-Historia-Del-Cine>. [Accessed: 03-sep-2012].

119 «Samsung files patent for liquid zoom lens». [Online]. Available: <http://www.gizmag.com/samsung-liquid-zoom-lens-plans/16851/>. [Accessed: 01-sep-2012].

120 «Liquid zoom lenses to be available in camera phones before the end of 2005». [Online]. Available: <http://www.gizmag.com/go/3922/>. [Accessed: 31-ago-2012].

121 «Lentes del futuro». [Online]. Available: <http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicaInteractiva/OptGeometrica/Instrumentos/cFotografica/nuevasLentes.htm>. [Accessed: 10-sep-2012].

122 «Tecnología de lente líquido Cognex». [Online]. Available: <http://www.cognex.com/liquid-lens.aspx?id=5726&langtype=1034>. [Accessed: 10-sep-2012].

Se desarrollan prototipos tan interesantes como el desarrollado por la plataforma ArduEye, un sensor de flujo óptico de sólo 350 mg que se ha utilizado junto con el microcontrolador ATMEGA 328P y puede ser programado como Arduino; la intención es construir un sistema de visión para abejas robóticas¹²³.

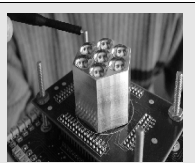


Ilustración 10: The
Fly Eye Group.

En consonancia con la búsqueda de nuevas perspectivas y formas de ver, e inspirándose en sistemas biológicos, se está desarrollando un proyecto que imita la forma de ver de la mosca común¹²⁴.

Mientras en Japón inventan la *pantalla más fina del mundo*¹²⁵ a raíz de una burbuja de jabón, Google desarrolla unas gafas multimedia o *computers glasses*, en paralelo a Olympus¹²⁶. Por otro lado hay una gran multitud de dispositivos que se desarrollan en la misma línea, como las *Pivothead*¹²⁷, mucho más simples, únicamente llevan una cámara integrada que permite grabar video.

123 «A 350mg, Omnidirectional 6DOF Optical IMU/Optical Flow Sensor - DIY Drones». [Online]. Available: <http://diydrones.com/profiles/blogs/a-350mg-omnidirectional-6dof-optical-imu-optical-flow-sensor>. [Accessed: 01-sep-2012].

124 «Fly Eye Group». [Online]. Available: http://www.eng.uwo.edu/electrical/research/wispr/research/fly-eye/bio_sensors.htm. [Accessed: 01-sep-2012].

125 «VIDEO: En Japón inventan la pantalla más fina del mundo a partir de una burbuja de jabón», *RT en Español*. [Online]. Available: <http://actualidad.rt.com/ciencias/view/48169-VIDEO-En-Jap%C3%B3n-inventan-pantalla-m%C3%A1s-fina-del-mundo-a-partir-de-una-burbuja-de-jab%C3%B3n>. [Accessed: 08-sep-2012].

126 «Olympus Resurrects Wearable Display Initiative | Gadget Lab | Wired.com», *Gadget Lab*. [Online]. Available: <http://www.wired.com/gadgetlab/2012/07/olympus-resurrects-wearable-display-initiative/>. [Accessed: 19-ago-2012].

127 «Pivothead | HD Video Recording Eyewear». [Online]. Available: <http://pivothead.com/>. [Accessed: 08-sep-2012].



Ilustración 11: Lytro.

La cámara Lytro¹²⁸ (2012), es una cámara fotográfica que nos permite capturar un intervalo de profundidad de campo, para una vez realizada la fotografía, ajustar el enfoque donde nos parezca oportuno.

El *Pristitrope*¹²⁹, es una actualización tecnológica del zootropo. Substituye las ilustraciones estáticas por 18 pantallas LCD. En la misma línea anda el Sparpik¹³⁰, un sistema de iluminación para bicicletas. Consiste en una tira de leds que aprovecha el movimiento giratorio de la rueda para reproducir cualquier imagen (jpeg e incluso gif) como si de una pantalla se tratara.

Otro dispositivo que tiene bastante que ver con el proyecto es la esfera fotográfica¹³¹ desarrollada por el Computer Graphics Group de Berlín. Consiste en una cámara con 36 módulos fotográficos incorporados que son capaces de captar panorámicas de 360°. La cámara se lanza al aire, y cuando alcanza el punto con mayor altitud, toma una fotografía. Aunque las bases que asientan este proyecto son claramente distantes al de los *entre-momentos*, si que comparte la idea inicial de esfera fotográfica, y no deja de ser una referencia interesante, incluso, para futuros proyectos.

Lomography lleva años produciendo cámaras analógicas con



Ilustración 12: Spinner Cam 360°.

128 «LYTRO» // Lomography. Available: <http://www.lytro.com/>. [Accessed: 09-sep-2012].

129 «Pristitrope» // Prisma. Available: <http://www.pristitrope.com/>. [Accessed: 09-sep-2012].

130 «Bike» // Lomography. Available: <http://www.lomography.com/>. [Accessed: 09-sep-2012].

131 «Throwable Panoramic Ball Camera» // Jonas Pfeil. [Online]. Available: <http://jonaspfeil.de/ballcamera>. [Accessed: 10-sep-2012].

numerosos efectos especiales, y generando una estética que prácticamente han hecho suya. Una de las cámaras que más llama la atención desde la perspectiva de este proyecto es la *Spinner 360*¹³². Lo interesante es como han resuelto el sistema para hacer panorámicas. Tirando de un simple cordel la cámara gira sobre su eje y realiza la panorámica.

Creado para el pabellón de Hyundai Motor para la EXPO 2012 Yeosu en Corea, el *Hyper-Matrix*¹³³ es una sala muy parecida a un cine o teatro pero con la peculiaridad de poseer unas paredes compuestas por cubos de 30 cm. capaces de moverse de dentro hacia afuera, y como si de píxeles se tratara, reproducir formas a modo de display gigantesco.

1.5.2. Influencias a nivel artístico

Navegando por internet se encontró la web de Visual Media de Thomas Weynants, donde hay una inmensa fuente de información, sobre todo en cuanto a publicaciones se refiere, acerca de la arqueología de medios ópticos¹³⁴.

Volviendo la vista atrás son numerosos los surrealistas que exploran una mirada apelativa al inconsciente, entre ellos Max Ernst, cuyos collages resultan inspiradores. No obstante cualquier trabajo que contenga figuras

132 «Lomography Spinner 360°». [Online]. Available: <http://microsites.lomography.es/spinner-360/>. [Accessed: 11-sep-2012].

133 «A Movie Theater's Walls, Broken Into Thousands Of Pulsating Pixels», *Co.Design*. [Online]. Available: <http://www.fastcodesign.com/1670724/a-movie-theaters-walls-broken-into-thousands-of-pulsating-pixels>. [Accessed: 10-sep-2012].

134 «Publications on Media Archaeology: Early Visual Media - Photography - Media Archaeology - Gothic - Pre-cinema - Media Archeologie - Video - Books - DVD - Ricky Jay - Home Cinema - Ghost - Loretta Lux - Multimedia - Toys». [Online]. Available: http://users.telenet.be/thomasweynants/publications_books_pre-film.html. [Accessed: 08-sep-2012].

retóricas, y más aún, paradojas visuales, resulta influyente. Un buen modelo es el dibujante holandés M.C. Escher¹³⁵.

Uno de los referentes antiocularcéntricos, que buscaba más allá de lo que la retina le ofrecía, es sin duda Marcel Duchamp, quien investigó algunos de los dispositivos físicos que en el histograma anterior se nombran, construyendo sus propias versiones. Un buen ejemplo de esto, son sus obras *Ópticas de Precisión*, entre los que se pueden nombrar sus *Discos Fonografópticos*, o *Rotoreliefs*.

A finales de los sesenta, Beckett escribió una película llamada *Film* que se centra en la idea de Berkeley de “ser es ser percibido”, idea objeto de estudio en este proyecto, y de su secuela por parte de Brea que lo contrapone como cuestión “¿ser es percibir o ser es ser percibido?”. Casi coetáneamente, Peter Campus, por su lado, habría realizado una serie de video- experimentos ahondando en las posibilidades y los límites que la cámara de video ofrece para con el sentido perceptivo humano. Y también más recientemente *The Cinematic Works* [1993-2002] de Eija-Liisa Ahtila.

El trabajo del video artista Gary Hill sigue una línea paralela, y en obras como *Blind Spot* camina el espacio formal existente entre el video y la fotografía o imagen fija, recorriendo un pasadizo entre ambos formatos.

Por otro lado, se encuentran autores que hacen usos poco comunes a la hora de articular la imagen, jugando con diferentes elementos a nivel simbólico, cuyas referencias resultan igualmente útiles para el proyecto, como Erik Johansson¹³⁶, quien realiza fotomontajes o lo que se puede

135 «The Official M.C. Escher Website». [Online]. Available: <http://www.mcescher.com/>. [Accessed: 09-sep-2012].

136 «Photographer Erik Johansson». [Online]. Available: <http://erikjohanssonphoto.com/>. [Accessed: 10-sep-2012].

denominar como fotoilustraciones que se basan en paradojas formales o conceptuales con un sentido fotorealista. O la fotógrafa Isabel M. Martínez que utilizando una máscara sobre la cámara capta dos exposiciones que luego monta en una misma imagen para su serie *Quantum Blink*; como ella misma afirma: “Con mi trabajo estoy buscando la línea que divide lo finito (probabilidad) de lo infinito (posibilidad)”.

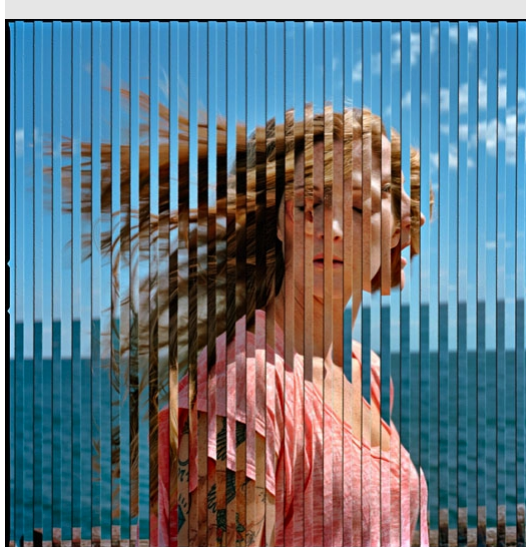


Ilustración 13: “Quantum Blink”, isabel M. Martínez.

En el campo de la fotografía estenopeica nombrar a Joan Fontcuberta, a quien podemos posicionar en este lado de la orilla, en cuanto a la transgresión de la realidad a través de la ficción o invención de imaginario; en cuanto a la exploración de las posibilidades de la cinematografía expandida y la fotografía estenopeica, Ilan Wolf¹³⁷.

137 «Ilan Wolff Artiste Photographe - camera obscura - pinhole». [Online]. Available: <http://www.ilanwolff.com/>. [Accessed: 10-sep-2012].



Ilustración 14: "arms breaks, vases don't", Erick Johansson, 2008.

Paul de Nooijer es un artista holandés multidisciplinar, extravagante al punto surrealista en sus performances y films, especialmente interesado en aportar a la fotografía una visión completamente nueva. Esta visión personal confiere a la fotografía una dimensión conceptual nueva, donde no existen límites de formato y la obra se satura de interconexiones entre el video y otros lenguajes de expresión. Toda una mixtura de técnicas y medios al servicio de una idea, experimentando con conceptos como el de tiempo, percepción visual o la pareja de opuestos "fragmentación-unidad".

Cecily Brown convierte a la pintura en un espacio donde proyectar un dialogo entre lo oculto y lo descifrable; de una manera sutil la imagen pornográfica que nos presenta parece más clara en el interior de nuestra propia mente que en la mismísima realidad al recurrir a nuestra percepción para completarse, abordándonos con la llave de la sorpresa, burlándose de lo permisible, desmitificando los prejuicios de nuestra visión, deconstruyendo la hiperrealidad, dignificando la importancia de lo representado, y tomando incluso parte de nosotros mismos en todo el proceso.



Ilustración 15: "New Loubout Pumps", Cecily Brown, 2005.

*Máquinas de mirar*¹³⁸ es un proyecto expositivo que muestra la obra de un grupo de artistas cuyo nexo es el uso variado que hacen de diversos dispositivos, tecnologías y medios, construyendo un discurso que se preocupa por la forma de ver y por las circunstancias que rodean la producción de imágenes, siempre desde una perspectiva experimental.

Camera Culture es un grupo de investigación que realiza experimentos con la luz. Sus proyectos tienen una naturaleza relevante y concomitante para con el dispositivo que aquí se desarrolla, ya que muchos de ellos implican la construcción de un dispositivo propio¹³⁹.

Uno de los mayores descubrimientos que se hicieron este año, además del citado *Camera Culture Club*, es la plataforma de *Elphel*¹⁴⁰, donde se

138 «Máquinas de mirar». [Online]. Available: <http://www.maquinasdemirar.es/>. [Accessed: 08-sep-2012].

139 «Camera Culture | Camera Culture, MIT Media Lab». [Online]. Available: <http://cameraculture.media.mit.edu/>. [Accessed: 08-sep-2012].

140 «Elphel, Inc. | Imaging solutions with Free software and open hardware». [Online]. Available: <http://www3.elphel.com/index.php>. [Accessed: 10-sep-2012].

desarrollan numerosos proyectos de open hardware; entre estos destacar *Kinoraw*¹⁴¹, proyecto conjunto de Carlos & Simón, a partir de la comunidad de *Apertus*¹⁴², con la que comparten los objetivos de generar un cine de código abierto.

Miroslav Tichý¹⁴³, recientemente fallecido, era un artista que rechazaba el civismo absurdo de una sociedad que no comprendía, y consecuentemente se auto-exilia a la marginalidad social, viéndose obligado a construir sus propias cámaras e instrumental para producir sus imágenes utilizando como material la misma basura que utilizaba para vestirse. Es la historia de una búsqueda por sobrevivir en un entorno políticamente hostil, a través del conocimiento y de un espíritu indolegable. Compone todo un abrupto paralelo a este proyecto, donde el inconformismo, la autosuficiencia y la independencia creativa se valoran como parte conceptual del proyecto.



Ilustración 16: Miroslav Tichý con uno de sus dispositivos fotográficos.

Arnaud Lapierre es el autor de una escultura cilíndrica titulada *The Ring* y situada en la plaza Vendome de Paris. Se trata de una estructura reticular

141 «Goteo.org». [Online]. Available: <http://www.goteo.org/widget/project/kinoraw>. [Accessed: 10-sep-2012].

142 «www.apertus.es | Tecnologías Abiertas para Pequeñas Empresas». [Online]. Available: <http://www.apertus.es/>. [Accessed: 10-sep-2012].

143 Arsomnibus, «arsomnibus: Miroslav Tichý, fotógrafo checo», *arsomnibus*. 03-oct-2009.

compuesta con cubos de superficie reflectante apilados respetando algunos espacios vacíos; describe un panorama abstracto donde los juegos de reflejos son prácticamente infinitos¹⁴⁴. La idea de construir una matriz de espejos es reveladora, aunque ésta sea estática.



Ilustración 17: "Ring Installation", Arnaud Lapierre, 2011.

El fotógrafo Michael Wesely¹⁴⁵, realiza sus imágenes utilizando largas exposiciones, con material analógico, que en ocasiones abarcan años. En una transgresión del medio fotográfico, Wesely captura intervalos de tiempo, procediendo al contrario que Henri Cartier-Bresson, invirtiendo lo efímero del instante decisivo en un intervalo de tiempo que constituye una síntesis. Se trata de un proceder ligado al tiempo, tomas fotográficas únicas a partir del material fotosensible que el mismo prepara, y que cuentan una o varias historias simultáneamente. Dejar el obturador abierto el tiempo que dura una acción en germinar y agotarse es una práctica concomitante con el *entre-momento*; es entender el tiempo desde una perspectiva alejada de la inmediatez contemporánea, una manera existencialista que atañe una mirada retrospectiva.

144 «The Ring by Arnaud Lapierre | TRIANGULATION BLOG». [Online]. Available: <http://www.triangulationblog.com/2012/08/the-ring-by-arnaud-lapierre.html>. [Accessed: 01-sep-2012].

145 «Michael Wesely Photographie». [Online]. Available: <http://www.wesely.org/wesely/index.php>. [Accessed: 08-sep-2012].



Ilustración 18: "Postdamer Platz", Michael Wesely, 1997-1999.

Desde ese naturalismo fenomenológico, presentando una realidad que esconde más de lo que parece, también se sitúa la joven fotógrafa Lisa Byrne¹⁴⁶, quien además hace uso de cámaras estenopeicas para obtener sus fotografías, otorgando importancia a la noción de intervalo y entendiendo la imagen fija no como reflejo estático de un instante imposible de capturar en el mismo devenir de las cosas, sino como una síntesis temporal que se preocupa de resumir un espacio de tiempo.

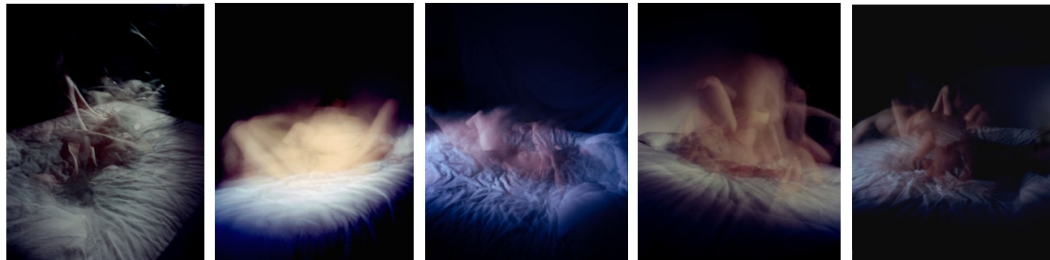


Ilustración 19: "Simultaneous Perspectives", Lisa Byrne, 2007.

Tampoco nos podemos olvidar de Julius Von Bismarck¹⁴⁷ y su *Fulgurator*, pero también interfaces como el de *Top Shot Helmet*, que modifican la

146 «Lisa Byrne». [Online]. Available: <http://www.lisa-byrne.co.uk/>. [Accessed: 10-sep-2012].

147 «home: Julius von Bismarck». [Online]. Available: <http://www.juliusvonbismarck.com/bank/index.php?/test/>. [Accessed: 10-sep-2012].

percepción normal substituyéndola por una visión cenital relacionada implícitamente con la virtualidad de la imagen. En esta misma línea de presentar un punto de vista diferente, relacionando la percepción real con la virtual de los videojuegos, encontramos la obra *Avatar Machine*, de Marc Owens (2008).

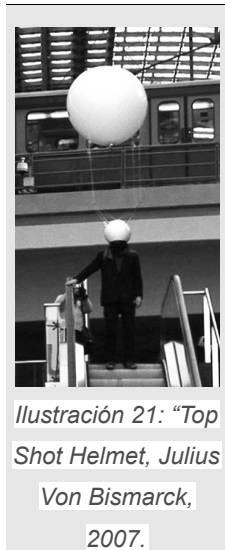


Ilustración 21: "Top Shot Helmet, Julius Von Bismarck, 2007.



Ilustración 20: "Avatar Machine", Marc Owens, 2008.

Ryoichi Kurokawa¹⁴⁸, procede con una retroalimentación entre la escucha de lo visual y la lectura de lo sonoro, creando un universo estético donde ambas materias armonizan una unidad inseparable que tiende a eliminar los límites de nuestra percepción física. La esencia se extrae del camino intermedio que recorren sus piezas.

2. PROCESO TÉCNICO

El este punto se aborda todo el proceso seguido desde la ideación y diseño físico de la cámara hasta su construcción, mencionando tanto los

148 «RYOICHI KUROKAWA». [Online]. Available: <http://www.ryoichikurokawa.com/>. [Accessed: 11-sep-2012].

obstáculos que se han tenido que superar como los inconvenientes que han obligado a abrir nuevas vías de desarrollo.

Para articular la descripción del proceso técnico, se tratará cada uno de los aspectos fundamentales en subapartados. Aunque el orden establecido va de lo general a lo particular, se puede leer alterando ese orden.

2.1 Procedimiento de construcción.

Diseñar y realizar la cámara no consistió en un proceso sencillo, ya que se debieron tener en cuenta numerosos aspectos. Aunque la intención es que cualquier interesado sea capaz de hacerse su propia cámara, hay partes de la mecanización que se resolvieron torneando piezas de pvc. Fue así realizada porque se disponía de torno y de los conocimientos para manejarlo, y esto brinda la posibilidad de un mejor acabado en menos tiempo, pero también se pueden realizar las piezas por otros medios más convencionales y accesibles para cualquiera con el ánimo de embarcarse en esta aventura y algo de pericia con herramientas comunes.

2. 1. 1. Materiales.

Una de las primeras decisiones que se tomaron fue en lo correspondiente al material de construcción que se debía utilizar.

En un principio se realizaron pruebas en diferentes tipos de cartón para construir un primer prototipo por las ventajas que este material ofrecía a la hora de montar y desmontar partes, así como el mínimo coste que conlleva y su fácil adquisición; pero rápidamente se descartó como material para el producto final por su escasa resistencia y elevada ductilidad.

Se comenzó a barajar una gran diversidad de materiales para escoger aquél que resultase más idóneo respondiendo a una serie de cualidades que se tenían claras desde el principio. Teniendo en cuenta que lo que se pretende es realizar una cámara resistente, de montaje asequible y fácil reparación en caso de accidente, sumergible e impermeable al agua, ligera y transportable, de bajo coste y realizando un trabajo de arqueología de medios, el policloruro de vinilo o pvc parecía el material más idóneo frente a otros muchos que, o no reunían todas las condiciones o lo hacían con peores prestaciones.

El siguiente prototipo en ver la luz fue realizado en pvc y madera lacada. Este último prototipo planteaba graves problemas principalmente en cuanto a la obturación, al recorrido del negativo sobre el plano focal¹⁴⁹, y a la *flange back distance*¹⁵⁰ de la montura, y además permitió elegir finalmente el policloruro de vinilo como material perfecto para la construcción de la cámara. Sus principales características consisten en:

- Economía. Su precio en almacenes industriales especializados es realmente bajo, aunque si recurrimos a otros establecimientos

149 El plano focal es el plano en el que la imagen se muestra enfocada, normalmente donde se sitúa el material fotosensible o sensor digital de imagen (CCD, CMOS, etc...).

150 El flange back distance es la distancia de la montura óptica al plano focal.

menos adecuados el precio se encarece considerablemente.

- Opacidad. Frente a otros plásticos más duros tales como poliamidas (nylon o kevlar), el pvc es totalmente opaco. Además encontramos gran variedad en catálogos de piezas fabricadas en pvc que aunque principalmente se fabrican para fontanería, resultaron útiles y versátiles a la hora de construir la cámara.
- Resistencia y longevidad. El pvc es un material sumamente resistente a la acción abrasiva de los agentes erosivos externos, así como a los impactos. Debido al cloruro que forma parte del polímero pvc es resistente a altas temperaturas, y aunque se puede quemar, cuando se retira la fuente de calor el fuego se apaga, llegando a considerarse ignífugo ya que no arde por si solo.
- Peso. Otra característica a tener en cuenta es la portabilidad, por lo que tanto el tamaño como el peso se tuvieron en cuenta en la construcción de la cámara. Frente al grupo de los metales, el pvc es un material bastante ligero ($1,4 \text{ g/cm}^3$)¹⁵¹ y no se oxida. El conjunto del chasis en pvc alcanza los 250gr, lo cual resulta idóneo para su manejabilidad, porque tampoco se trataba de hacer la cámara en carbono, ni lo más ligera factible, puesto que además de resultar un inconveniente para estabilizar la imagen, supondría un elevado coste.
- Facilidad de trabajo. Este punto se tuvo muy en cuenta, ya que dependiendo de los materiales a utilizar se debe seguir un proceso de manufactura u otro, y aunque en el estudio se contaban con

151 «TEMAS CLAVE». [Online]. Available: <http://www.librosvivos.net/smtc/hometc.asp?temaclave=1079>. [Accessed: 27-ago-2012].

numerosas herramientas y posibilidades, la idea original era diseñar algo que no fuera difícil de construir para nadie, y que al mismo tiempo diera el acabado más profesional posible. Una característica destacable del pvc es su facilidad a la hora de unirse consigo mismo, de manera que a través de un pegamento especial para pvc se pueden unir trozos para formar piezas más complejas. La soldadura en frío resulta muy fuerte y es capaz de aguantar la misma presión que el propio material. Además, es fácil de cortar, lijar y perforar.

- Impermeabilidad. Con el objetivo de realizar una cámara que sea capaz de aguantar cualquier entorno, el material debe además ser impermeable, para soportar lluvias o incluso realizar fotografía subacuática. Otro factor positivo es que no conduce la electricidad.
- Disponibilidad. Otra característica a cumplir es que el material fácil de encontrar. La mayor parte de los materiales fueron adquiridos en Murcia, en distintos polígonos industriales y tiendas de suministros.
- Ecología. Aunque en un principio el pvc pueda parecer no reciclable, posee un alto valor energético con lo que en los sistemas modernos de combustión de residuos donde se controlan las emisiones de gases proporciona energía y calor. Además dado que el pvc es inerte no hay evidencias de que en el medioambiente contribuya a la formación de gases o a la toxicidad de los lixiviados. Así mismo al estar compuesto de cloruro de sodio (53%) y petróleo o gas natural (47%) (acetileno y ácido clorhídrico), en comparación con otros plásticos consume menos recursos no renovables.¹⁵²

152 Policloruro de vinilo - PVC | Textos Científicos». [Online]. Available: <http://www.textosc Científicos.com/polimeros/pvc>. [Accessed: 27-ago-2012].

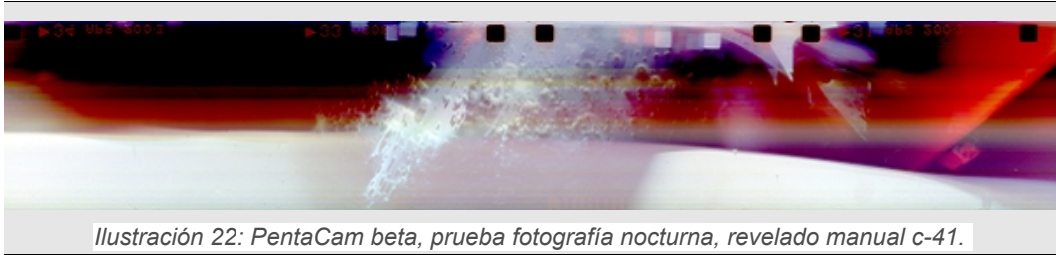


Ilustración 22: PentaCam beta, prueba fotografía nocturna, revelado manual c-41.

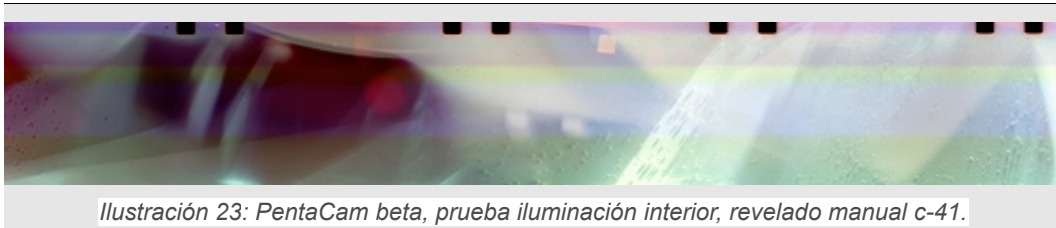


Ilustración 23: PentaCam beta, prueba iluminación interior, revelado manual c-41.

2.1.2 Diseño y mecanización del chasis.

Dado que el objetivo es realizar una cámara peculiar capaz de propiciar una reflexión sobre la forma de mirar contemporánea, lo más lógico y coherente, parecía dotarla de una multiplicidad de puntos de vista, es decir, de varios objetivos a través de un diseño esférico que permitiese explorar el espacio circundante lanzando sobre éste diferentes miradas.

Partiendo de esta idea lo primero que se contempló fue realizar una especie de cámara que fuese capaz de captar y expresar un espacio tridimensional sin perspectiva cartesiana a modo de geoda fotográfica como una iconosfera, invirtiendo y replegando los puntos de vista al generar un espacio navegable ocularmente. Pero dado que la dificultad era insalvable sin recurrir a lo digital, y en todo momento se pretendía realizar un trabajo de arqueología de medios, se simplificó la idea hasta obtener una cámara panorámica, con cinco objetivos dispuestos en un diseño circular que conseguía cubrir los 360°.

El funcionamiento más sencillo y menos voluminoso consistía en enrollar el negativo en un círculo cuya superficie se convertiría en el plano focal (aunque en este caso es convexo, lo que ayuda a angular la imagen). Una vez que el negativo diera la vuelta sobre el círculo debía enrollarse de nuevo en otro chasis desmontable, que funcionaría recogiendo el negativo expuesto.



Ilustración 24: Construcción del plano focal a raíz de las medidas de un chasis desmontable.

Así se conseguía otro de los propósitos del proyecto, y es que al diferencia de la mayoría de cámaras estenopeicas¹⁵³, desde el principio se tenía claro que la cámara debía funcionar con negativo normal de 35 milímetros y sobre todo, ser capaz de tomar varias fotografías con una sola carga. También era importante que se pudiera cargar a plena luz, sin necesidad alguna de un laboratorio en total oscuridad. Así mismo, el hecho de servirse de dos chasis desmontables aseguraba la estanqueidad de la cámara, ya que incluso aunque se abriera por accidente, únicamente se velaría la fotografía que estuviese preparada.

Teniendo en cuenta el volumen de los chasis desmontables de negativo de 35 mm, se decidió que el tamaño más adecuado en cuanto al diámetro del círculo, y por tanto del plano focal. Así, dado que un chasis

153 Una cámara estenopeica es una cámara fotográfica sin lente, que utiliza un minúsculo orificio o *estenopo*. La luz se filtra a través del estenopo siguiendo los principios de la cámara oscura de Leonardo da Vinci. La imagen se registra gracias al material fotosensible. En internet existe una gran cantidad de información acerca de esta tendencia fotográfica, véase «Fotografía estenopeica». [Online]. Available: <http://www.terra.es/personal/chullora/estenope.htm>. [Accessed: 27-ago-2012].

desmontable de 35mm tiene unos 25mm de diámetro y una altura de 47mm, se llegó a la conclusión de que el tamaño idóneo estaba por encima de los 50mm. Cotejando estas medidas con los diámetros universales de tubos de pvc se observó que los tubos de 50mm eran demasiado pequeños debido a que se miden por el diámetro exterior, y los siguientes, de 75mm, resultaban excesivamente grandes. Así se llegó a la solución de utilizar un manguito de conexión para tubos de 50mm, consiguiendo un diámetro ideal para el conjunto de los chasis desmontables y obteniendo un diámetro exterior de 55mm.

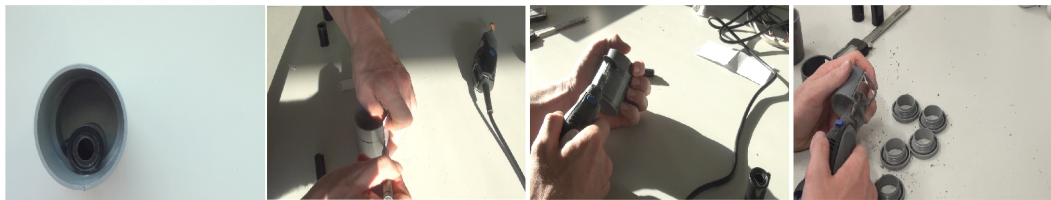


Ilustración 25: Terminando el plano focal con ayuda de una dremel.

En base al plano focal, calculando un espacio para el sistema de obturación y una distancia mínima de dicho plano a la montura de los objetivos, se determinó el tamaño exterior del chasis. Después de cotejar los diámetros estándar de los tubos de pvc y teniendo en cuenta que los tubos de a partir de 90mm no son de pvc sólido sino que están fabricados por co-extrusión y no resultan mecanizables, se recurrió a un manguito de conexión para tubos de 90mm, quedando en el interior un espacio de 17mm entre el plano focal y la montura, ideal para la obturación de LCD.

El manguito de pvc para tubos de 90 mm se secciona (como todas las piezas) con la altura deseada, y dado que los chasis (sin contabilizar el eje) tienen una altura de 43 mm, ésta debe ser la altura mínima.

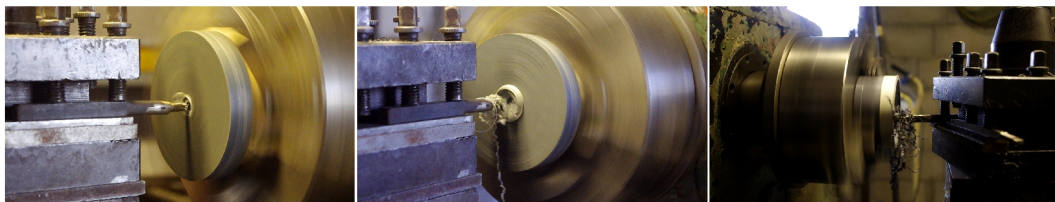


Ilustración 26: A la izquierda y en el centro la tapa superior de una de las cámaras, a la derecha el manguito de 90mm siendo seccionado.

Otra de las premisas que guía la construcción de éste dispositivo de captura de imagen es la de confeccionarlo para que sea lo más versátil posible, de forma que permita realizar todo tipo de experimentaciones sobre la imagen antes y durante su captura.

Por lo que un punto importante era que la cámara permitiese el intercambio de lentes. Esto facilita realizar investigaciones con diferentes ópticas, e incluso producir objetivos propios.

Por lo tanto, en el diseño final se tuvo en cuenta tanto el diámetro de la montura como su distancia al plano focal (*flange back*), ya que una mala combinación de ambos parámetros resultaría en un incómodo viñeteo en la imagen final.



Ilustración 27: Realizando algunas mediciones previas.

Después de numerosas pruebas realizadas con la ayuda de un pequeño fuelle a modo de elemental y tosco banco óptico casero, y teniendo en cuenta el prototipo anterior, así como los problemas de física lógica que surgieron en relación al espacio del que se disponía, se decidió solucionar el diámetro de la montura utilizando un tapón de registro para tubos de

pvc de 40mm.

Estos tapones están compuestos por dos partes, una primera (la hembra) que se suelda al cuerpo de la cámara y que tiene una rosca interior de métrica 32 a la que se enrosca el tapón (el macho), que es la segunda parte y sobre la que se montarán las ópticas. El tapón fue torneado, eliminando la tapa y aumentando su hueco interior para poder colocar lentes de un diámetro máximo de 27mm.



Ilustración 28: vaciado del tapón.

Aunque para el vaciado del tapón se empleó el torno, dicha tarea se puede llevar a cabo de múltiples formas, ya sea calentando un tubo metálico y haciéndolo pasar, con ayuda de una broca adecuada y un taladro de columna, o incluso con ayuda de una lima redonda.

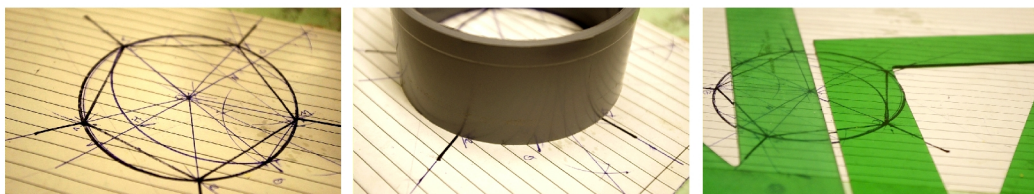


Ilustración 29: calculando el pentágono inscrito en la circunferencia.

Los objetivos deben estar de forma equidistante para con el plano focal. Para hallar la posición de los objetivos y colocarlos con precisión, se halla el centro de la circunferencia que describe el manguito de conexión de 90 mm. Para ello se trazan dos líneas rectas (*cuerdas*) secantes a dicha circunferencia y se calculan sus mediatrices con un compás. El punto de

intersección entre ambas mediatrices es lo que se conoce como circuncentro. Se utilizó este método, aunque existen numerosos procedimientos de dibujo técnico para resolver esta incógnita. El cálculo del centro de una circunferencia es un trámite que se repite en bastantes ocasiones a lo largo de la construcción de la cámara.

Una vez que tenemos el centro, debemos dibujar el pentágono inscrito en la circunferencia¹⁵⁴, que nos dará los puntos nodales donde colocar los objetivos. De hecho, esta cámara se conoce como *pentacam*, precisamente por esto.



Ilustración 30: Pentágono inscrito en la circunferencia.

Estos puntos serán el centro que utilizaremos para realizar cinco perforaciones con un diámetro de 40 mm, agujeros donde se encolaran cuidadosamente las partes hembra de los tapones de roscar. Ya tenemos nuestras monturas terminadas.

154 B. Leyton, «Construcción pentágono inscrito en circunferencia». [Online]. Available: http://geovaley.blogspot.com.es/2007/05/construccion-pentagono-inscrito-en_13.html. [Accessed: 31-ago-2012].



Ilustración 31: A la izquierda las marcas para realizar las perforaciones, a la derecha la cámara con las monturas encoladas con pegamento especial para PVC.

Considerando la forma circular de la cámara, sus cinco objetivos y con la premisa de experimentar, resultaba sumamente interesante hacer que el plano focal pudiera rotar sobre sí mismo.



Ilustración 33: Comenzando la fabricación del sistema rotatorio.

Añadir la capacidad de girarlo entorno a los objetivos, aumentaba las posibilidades de juego, dado que además los objetivos se pueden obturar tanto simultáneamente, como individualmente. Esto se consiguió utilizando una serie de discos que se cortaron sobre una plancha de pvc de 2 milímetros de grosor, haciendo uso de una herramienta adquirida en un bazar oriental que permite cortar circunferencias a diámetros variables.

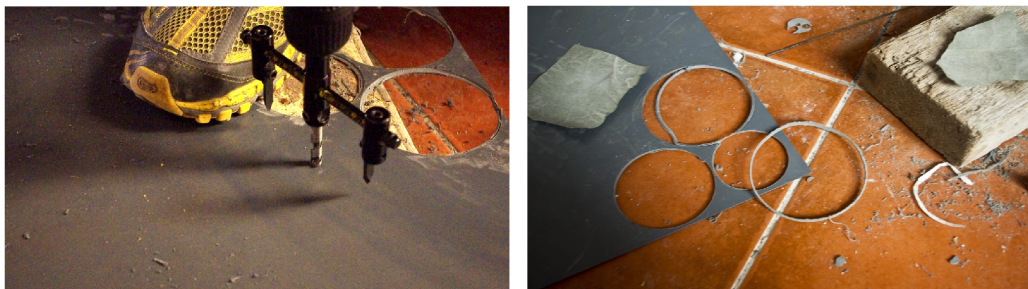


Ilustración 34: Extrayendo los discos de PVC para armar el sistema rotatorio.



Ilustración 35: Roscando una pieza de prueba para la cámara, que finalmente se descartó.

En el proceso de mecanización se terminaron dos cuerpos de cámara, con dos diseños que diferían en pequeños detalles. Esto se hizo así por un lado por la facilidad de construir esta cámara en serie, y por otro para correr el menor riesgo posible ante cualquier fallo o accidente inesperado y cumplir los plazos del cronograma, ya que durante el mismo proceso de manufactura de la primera cámara de diseño definitivo, y que estaba casi terminada, estalló en pedazos.

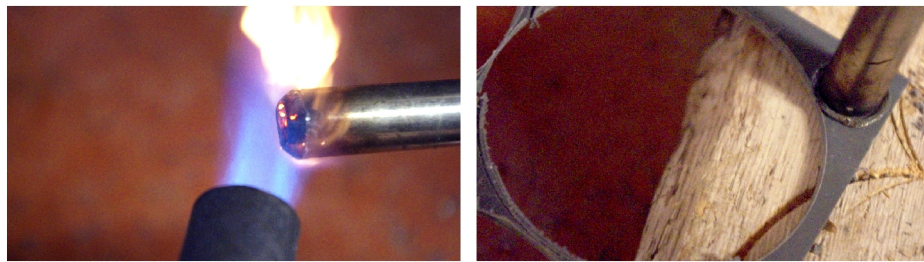


Ilustración 36: Aquí se muestra como se sacan unos discos pequeños de PVC para tapar los agujeros que se producen al fabricar los discos del sistema rotatorio.

La última parte de la construcción del cuerpo de la cámara consistía en realizar unas perforaciones para fijar e introducir el eje de los chasis desmontables, y unos rodamientos. Dichas perforaciones debían ser muy precisas, ya que de esto depende que los chasis desmontables encajen bien en el sistema, y el plano focal quede centrado.

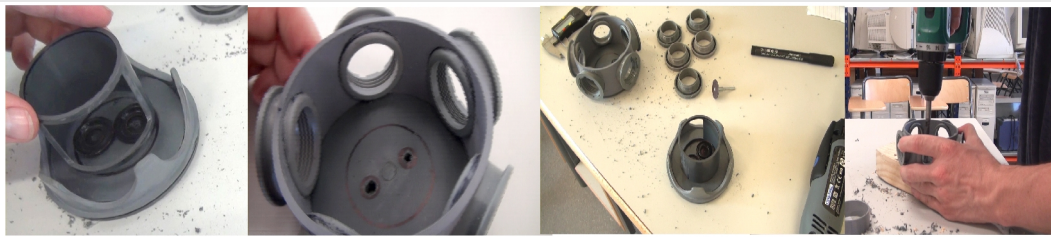


Ilustración 37: Últimas perforaciones, centrado e instalación del plano focal.

En cuanto a los rodamientos fueron uno de los últimos añadidos en el diseño final, ya que en el prototipo anterior al deslizar el negativo sobre el plano focal desde uno de los chasis al siguiente, acaba estrangulándose poco a poco, constriñéndose, con lo que la fricción acababa haciendo imposible cargar el siguiente fotograma. De esta manera, con unos rodamientos que se realizaron rebajando el grosor de un sólido cilíndrico de pvc de 15 mm a 9,8 mm al que posteriormente se le colocó como camisa un tubo de polietileno (de los que se usan para riego por goteo) de 12 mm se corrigió el problema que arrastraba el prototipo anterior.



Ilustración 38: Construcción de los rodamientos a partir de un sólido cilíndrico de pvc.

Pero no resultó fácil, ya que la pieza debía tener unas dimensiones reducidas muy específicas que se salen de las medidas habituales, así que imaginar y encontrar la solución perfecta resultó ser más difícil de lo que parecía y sobre lo que se experimentaron todas las opciones que pareciesen resultar eficaces, incluso llegando a roscar la varilla de central de una percha de plástico.



Luego de pegar el plano focal sobre el círculo rotatorio, y los rodamientos, el cuerpo de la cámara estaba terminado, se cargó un negativo revelado y se hizo un testeo para comprobar el funcionamiento básico.

Antes de continuar, es importante tener en cuenta las siguientes observaciones durante el proceso de mecanizado:

- A la hora de pegar el pvc sorprende la velocidad con la que las piezas se unen, con lo que hay que ser sumamente cuidadoso, ya que no se dispone de mucho tiempo para corregir la posición antes de que queden fijadas una con otra. Es recomendable tener a mano un trapo humedecido con disolvente universal para eliminar el exceso de pegamento.
- Cada vez que se obtiene una de las piezas que componerá la cámara, es conveniente eliminar rebabas y lijar esmeradamente.
- Utilizar las medidas de seguridad pertinentes.

El interior debe ser pintado de negro mate con una pintura especial para pvc, teniendo cuidado de que la pintura no pegue los discos y bloqueándolos. Para este paso se utilizó una pistola de pintar, pero con cualquier brocha es suficiente.

Un primer testeo de la fabricación de los prototipos presentan algunos inconvenientes a mejorar en futuros diseños. Aunque no obstaculizan el funcionamiento básico de la cámara, es interesante mencionarlos:

En el primer diseño resulta más cómodo de cargar el negativo, debido a que el plano focal donde se encuentra el sistema de rotación está separado de la parte de la montura. La desventaja de éste, es que no cierra de una manera tan fiable como en el segundo.

El segundo resuelve el problema del cierre a través de un tapón roscado, aunque esta misma solución hace que la carga del negativo sea más compleja.

Aplicando la ecuación del perímetro del círculo, $p=2r*\pi$ ¹⁵⁵, hallamos el recorrido de negativo que se expone en cada fotografía sobre el plano focal. Aproximadamente unos 172 milímetros, de lo que se concluye que un fotograma normal de la *pentacam* equivale a casi cinco fotografías normales (recordemos que un fotograma de 35 milímetros supone un rectángulo de 24 milímetros de alto por 36 milímetros de ancho).

Si tenemos en cuenta que un carrete de 36 exposiciones tiene una longitud de 140 centímetros aproximadamente, podemos calcular que podremos realizar entre siete y ocho exposiciones con dicho carrete.

Después de llevar a cabo numerosas pruebas a la hora de cargar la cámara se concluye que el mejor procedimiento es el que se describe a continuación:

¹⁵⁵ Donde p se refiere al perímetro y r al radio de la circunferencia.

Partiendo de un carrete de negativo de 35 mm virgen, cortamos la solapa y añadimos un trozo de negativo velado o revelado con una longitud de poco más que la mitad de un fotograma de la *pentacam*, y lo enroscamos. Cogiendo a parte un chasis desmontable, enganchamos otro trozo de negativo igualmente velado o revelado con una longitud aproximadamente a la mitad de un fotograma de la *petacam*, y de la misma manera lo enrollamos sobre sí mismo. Esto se hace para no perder un fotograma entero durante la carga de la cámara y porque también facilita la ejecución del proceso a plena luz. Preparados ambos carretes se introducen en la cámara y se deslizan entre medias de los rodamientos envolviendo el plano focal, en cuya mitad más o menos procedemos a pegar ambas partes de negativo velado/ revelado con la ayuda de un trozo de cinta adhesiva.

Para cargar un fotograma nuevo basta con darle cuatro vueltas completas al eje del carrete sin el negativo virgen, de modo que se recoge el negativo revelado/ expuesto y se prepara una nueva fotografía. Así cada vez que queramos hacer una exposición; aunque estrictamente son algo más de tres vueltas y media la primera vez, para luego ir sumando media vuelta cada dos fotos aproximadamente, ya que el diámetro del carrete que recoge va aumentando conforme más negativo hay en su interior.

Una vez expuesta la totalidad del negativo, se puede proceder a rebobinar, aunque no es necesario, así nos aseguramos que podemos abrirla cámara a la luz del día sin que se vea el negativo.

Para este proyecto final de máster se utilizó el negativo color de unos carretes de aps que se adquirieron a un precio irrisorio en un centro comercial. Los carretes de aps (Advanced Photo System) contienen negativo de 35mm que se revela igualmente con el proceso químico c-41.

Este carrete forma parte de un estándar de película fotográfica que algunos fabricantes intentaron introducir en el mercado fotográfico haciendo evolucionar el sistema habitual de carretes de 35 mm. Surgió con la idea de deshacerse de las perforaciones laterales de estos negativos, economizando espacio y evolucionando el sistema hasta entonces utilizado, pero acabó extinguiéndose porque requería cámaras específicas y no consiguió desbancar al estándar normal que por ende ofrecía una mayor calidad de imagen (la diagonal del negativo convencional mide 43,2 mm, por contra la diagonal del aps mide 34,5 mm)¹⁵⁶. El procedimiento que se sigue es el mismo, pero en lugar de utilizar un carrete virgen, primero hay que desmontar los chasis de aps para extraer el negativo e introducirlo en un chasis desmontable.

Una particularidad a destacar de la cámara es que el negativo se expone en su totalidad, con lo que las perforaciones quedan expuestas, pudiendo ser empleadas como recurso estético.



Ilustración 40: Fotogramas de parte del proceso de mecanizado grabado en video con el que realizará un documental.

2.1.3. Objetivos y Ópticas.

La diagonal del negativo de 35 mm es de 43,2 mm, una distancia focal de

¹⁵⁶ Wikipedia contributors, «Advanced Photo System», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Wikimedia Foundation, Inc., 24-ago-2012.

esa medida da como resultado lo que se denomina como objetivo normal, es decir con un ángulo de visión¹⁵⁷ de 46°, el equivalente al ojo humano.

La idea es obtener un juego de lentes intercambiables con diferentes focales y profundidades de campo que produzcan todo tipo de aberraciones, para hacer énfasis sobre el concepto general del proyecto que trata de romper con la imagen nítida y perfeccionista a la que estamos sometidos.

Hay varios tipos de lentes¹⁵⁸ que podemos dividir en dos grupos, lentes positivas si poseen curvatura hacia dentro, y lentes negativas si su superficie se curva hacia fuera. También podemos decir que dependiendo del material con el que estén construidas poseen un índice de refracción u otro.

En congruencia con los objetivos del proyecto, y continuando con la filosofía del DIY (*hágalo usted mismo*), se inició una investigación en el campo óptico, con la finalidad de crear lentes propias capaces de producir aberraciones de todo tipo, cromáticas y distorsiones de la luz, para jugar con la naturaleza de la luz en relación con la física de la fotometría y de la geometría óptica.

157 El ángulo visual o campo angular es el factor que determina cuánto espacio de la escena va a ser captado por la cámara en relación al objetivo con la diagonal del formato de película o tamaño del sensor

que se esté utilizando. $A = 2 \arctan \frac{d}{2f}$ Donde a es el ángulo de visión, f la distancia focal y d la

diagonal del formato que se calcula con el Teorema de Pitágoras a través del alto y el ancho del formato

$$d = \sqrt{a^2 + b^2} .$$

158 Una lente es un elemento óptico transparente que refracta la luz para formar una imagen.

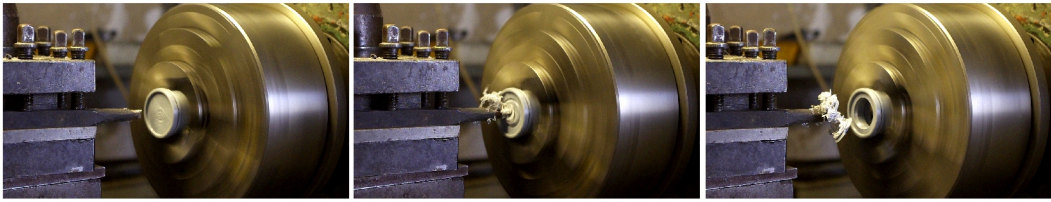


Ilustración 41: Vaciado del tapón de registro para construir sobre éste los objetivos.

2. 1. 3. 1. Un banco óptico simplificado: visor de pruebas.

Para calcular la distancia focal de cada objetivo se realiza un aparato específico a partir de la hembra de un tapón roscado de pvc de 1", cuya métrica coincide con la de los tapones de registro utilizados para formar la montura y los objetivos.

Primero, se recortan en una plancha de madera de 3 mm de grosor dos cuadrados de 70 mm de lado. La madera debe de ser de nogal, o de cualquier material rígido que a su vez sea flexible y resistente. Después de lijar e igualar ambos cuadrados, se calcula su centro y se dibuja un círculo con el diámetro exterior de la hembra roscada (40 mm).



Ilustración 42: Se recortan dos trozos de madera que luego se lijan.

En este caso la hembra roscada de pvc tiene una longitud de 32 mm (esto

puede depender del fabricante), así que se procede a partirla por la mitad. El corte debe dibujar una línea vertical perfecta, así que si fuera necesario habría que proceder a refrentarlas.

Una vez que se tiene la pieza de pvc dividida en dos, se toman ambos cuadrados de madera y se vacían concéntricamente con la forma de cada una de las piezas de pvc resultantes para poder hacerlas pasar por su centro. En este caso, una de las partes era un círculo de 40 mm de diámetro, pero la otra formaba un octaedro. Esto se puede hacer manualmente con una broca para madera, una segueta de pelo fino, o un escoplo. Finalmente una lima redonda para el acabado de las partes circulares, y otra plana para el de las rectas.



Ilustración 43: Acabado de las piezas con la hembra roscada.

Cuando se tienen los cuadrados de madera terminados, se incrustan las piezas de madera, y se pegan, para lo que se utilizó una resina epoxi a la que se añadió pigmento negro. Con la pasta resultante se puede tapar cualquier rendija que quede entre la pieza de pvc y la de madera para evitar que haya filtraciones de luz.



Ilustración 44: Pegado de las piezas con resina epoxi y pigmento negro.

A una de las piezas le debemos añadir una pantalla. Lo más adecuado es utilizar una lente de Fresnel, pero bastará con cualquier plástico blanco translúcido. Aquí, se ha utilizado el centro del tapón de una botella de cinco litros de agua, cuyo círculo se extrajo con un cutter, redondeando los bordes con una amoladora.

El siguiente paso es construir un fuelle con cartulina negra. La cartulina debe ser gruesa y resistir el plegado y desplegado continuo del fuelle; si pensamos que es demasiado débil podemos pegar dos hojas para hacerla más resistente o recurrir a otro material. La construcción de fuelles es sencilla y útil para muchas cosas, incluso para la fabricación de macros y otros objetivos. Consiste en hacer una serie de líneas paralelas con la separación que creamos conveniente sabiendo que ésta será la altura de cada pliegue. Dibujaremos un zig zag cuatro veces, espaciándolos según el ancho que queramos que tenga el fuelle, ya que al doblar las líneas paralelas el zig zag nos servirá para conformar los bordes. En el siguiente gráfico adjunto se pueden observar las líneas que hacen de guía para el plegado del fuelle.

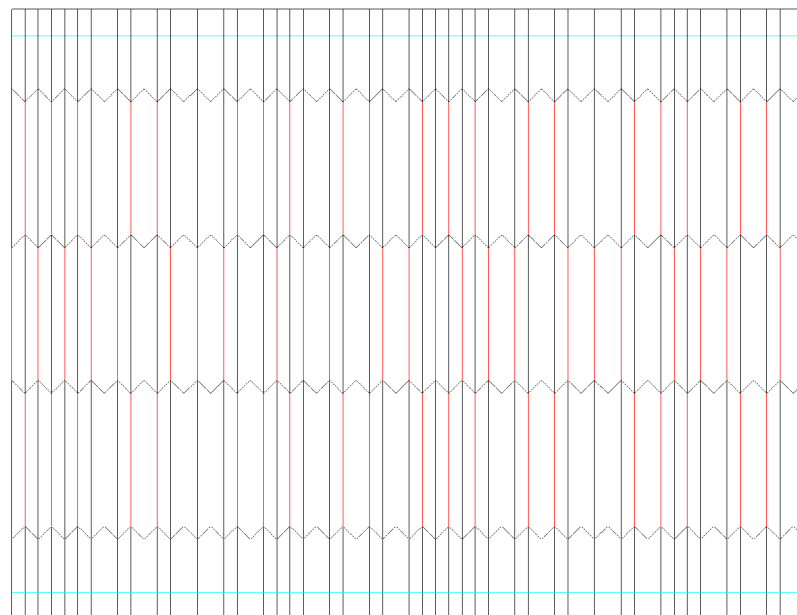


Ilustración 45: Líneas guía para el doblado del fuelle.

Antes de proceder a doblar las líneas hay que pegar con cola blanca los extremos de la cartulina para formar un cilindro con ésta. Una vez que se hallan hecho todas las dobleces, tendremos nuestro fuelle.¹⁵⁹

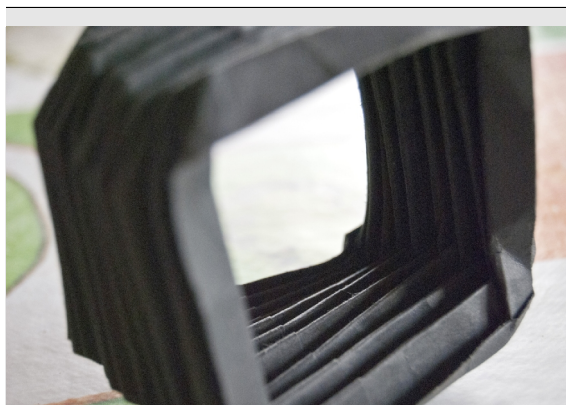


Ilustración 46: Construcción de un fuelle en cartulina negra.

159 [Online]. Available: <http://www.catalanadetelescopios.com/personal/fuelle/fuelle.html>. [Accessed: 28-ago-2012].

Se pintan las caras de las piezas de madera que van a quedar en el interior del fuelle, y se pegan con éste. Para esto también se puede utilizar cola blanca.

Como resultado obtenemos un fuelle con dos extremos, en uno montaremos todos los objetivos de la cámara, mientras que el otro hará las veces de pantalla de proyección o plano focal, pudiendo probar y testear todas las lentes que se construyan.

Se puede perfeccionar el diseño añadiendo una guía que mantenga fija la distancia del fuelle para que cuando la imagen se enfoque, sea más fácil medir dicha distancia.



Ilustración 47: Último paso, añadimos nuestra pantalla.

También podemos añadir un visor para que la luz lateral no interfiera en nuestra pantalla improvisada.

A la hora de medir la distancia focal de un objetivo tenemos que tener en

cuenta que el plano focal no es plano, sino convexo. Cuando la mayoría de objetivos gozan de la máxima definición y calidad de imagen en el centro, si al calcular la distancia focal se añaden unos milímetros, es factible obtener el centro de la imagen desenfocado y los bordes enfocados, invirtiendo la percepción que tenemos habitualmente; ya que se tiende a centrar la atención, sería una forma de expandir la consciencia sobre el inconsciente óptico para favorecer ciertas reflexiones.

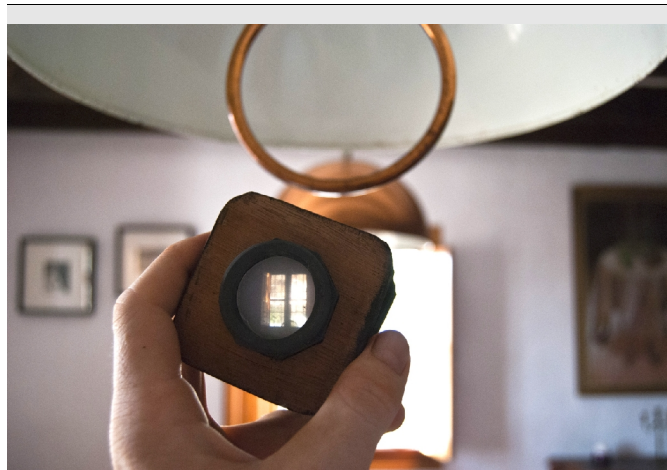


Ilustración 48: El experimento funciona.

2. 1. 3. 2. Objetivos:

A la hora de fabricar objetivos, se iniciaron cuatro vías de desarrollo, dos de las cuales se unificaron en una única pauta práctica:

2. 1. 3. 2. 1. Objetivos reciclados.

Una de las maneras de conseguir fabricar objetivos propios es utilizando las lentes de objetivos estropeados, o de cámaras compactas averiadas, ya sean digitales o analógicas. Ya que en el taller se disponía de un gran

numero de éstas, con la misma idea de aprovechar algunas partes, se procede a su despiece.

Se extraen las lentes y se montan utilizando una pistola de pegamento. Se prueban en el dispositivo fabricado con anterioridad.

Como resulta difícil tener un despiece en el que se puedan aprovechar las mismas lentes para poder fabricar cinco objetivos iguales, lo más usual es construir objetivos únicos y con características específicas. Esto significa que cada objetivo tendrá una luminosidad distinta que habrá que compensar a través del diafragma, un ángulo de apertura diferente, y una profundidad de campo propia. Así mismo, las lentes delgadas en comparación a su diámetro requerirán una distancia focal mayor que las lentes con diámetros menores, lo que es igualmente intrincado de compaginar. Las lentes de mayor grosor sufren de menor aberración cromática y esférica¹⁶⁰.

Aún así, las virtudes de estas lentes son infinitas. Primero porque la reutilización siempre es una buena praxis; igualmente las lentes compuestas que se pueden armar producen imágenes únicas y espectaculares. En alguno de estos objetivos se han introducido dos lentes pequeñas de cámaras compactas para tener efectos muy especiales. En cierto momento, se armaron unas lentes con ayuda de cartón corrugado, y la luz traspasaba los márgenes colándose por los huecos del cartón, creando efectos geométricos, que chocaban con el centro del objetivo donde se hallaba la lente enfocando la escena.

160 «Que es una lente y tipos de lentes», *astroyciencia: Astronomía y ciencia*. [Online]. Available: <http://www.astroyciencia.com/2011/09/18/que-es-una-lente-y-tipos-de-lentes/>. [Accessed: 30-ago-2012].



Ilustración 49: Parte del cartón que se utilizó para construir lentes, como la última que se hizo, un 50mm que se armó con un rollo de cartón de papel higiénico.

También se adquirió un juego de cinco lentes de plástico y otro de cinco lentes de cristal, utilizadas habitualmente para hacer experimentos con luz, y que además se pueden comprar de distintas dimensiones. Con este juego de lentes de cristal se realizaron cinco objetivos de 28 mm con lentes simples plano-convexas.

Una de las mejoras que se pueden añadir en estos objetivos de lentes compuestas es un fuelle. La mayoría de los objetivos que se realizan en este proyecto están enfocados a infinito o a determinadas distancias fijas, pero añadiendo un fuelle entre las lentes adecuadas, podemos modificar el rango de enfoque.

Una peculiaridad que se tuvo muy en cuenta a la hora de diseñar el chasis (como se menciona en este apartado), es establecer un flange back mínimo sin viñeteo de 17 mm, para así poder adaptar todo tipo de ópticas.

Para poder colocar en la pentacam cualquier objetivo réflex que se desee, se deberá: coger la tapa de plástico trasera de un objetivo, vaciar su

interior realizando un agujero y pegar a un tubo que a su vez se adapta al tapón roscado que se utiliza para construir los objetivos. Simplemente deberemos tener en cuenta la longitud del tubo para sumar el flange back que requiera cada montura, por ejemplo en el caso de las monturas de Canon EF-S una distancia de 44mm.

2. 1. 3. 2. 2. Objetivos a partir de cristales:

Después de meditar bastante, se llega a la conclusión de que extraer círculos de vidrios y cristales que se juzgasen interesantes con un diámetro adecuado que permita introducirlos en el interior de los tapones roscados, es sin duda una solución factible y que además apoya conceptualmente los supuestos teóricos del proyecto.

Con esta idea, se adquirió una broca para cristal de un diámetro de 25 mm, que se montó en un taladro con regulación de revoluciones.

Todo cristal o vidrio con una superficie que no sea plana, ya sea con textura o cualquier irregularidad va producir, como mínimo, efectos de difracción en la luz.

Ésta broca se utilizó (siendo convenientemente refrigerada con una mezcla de anticongelante, aceite de silicona y agua que se disparaba manualmente con un difusor) para extraer discos de cristal de una jarra de cerveza; estos discos se utilizaron a su vez para componer objetivos.

Con estos objetivos se pretende materializar un proyecto de fotografía que consiste en una serie de fotos en interiores de bares y clubs nocturnos, cumpliendo hasta las últimas consecuencias las nociones que

se plantean con el concepto de *entre-momento*¹⁶¹.



Ilustración 50: Lentes simples extraídas de una jarra de cerveza.

Algunas de estas lentes presentan rasguños. Como es muy fácil que muchos objetivos se rayen, a continuación se explica un método para eliminar éstas marcas en caso de que resulten molestas. raja

Si se tratase de una grieta profunda, lo más aconsejable sería meter la lente en un horno de alta temperatura para calentarla progresivamente sobre una superficie resistente al calor tratada con el desmoldante apropiado. Se debe proceder con cuidado de no derretir la lente en su totalidad, y dejarla enfriar lo más despacio posible.

Si lo que tenemos son rayas, se pulirá con una serie de lijas al agua finas, bajando de grano 1000 a 4000 en tres etapas de lijado, y finalmente aplicando un pulimento¹⁶². Aunque debemos tener en cuenta que si nuestra lente tiene alguna imprimación, ésta será eliminada.

161 Especialmente en lo que se refiere al inconsciente óptico y a la catarsis social.

162 «Como pulir cristal mineral.» [Online]. Available: <http://www.hablemosderojos.com/forum/showthread.php?26517-Como-pulir-cristal-mineral>. [Accessed: 19-ago-2012].

2. 1. 3. 2. 3. Objetivos de hielo y vidrio fundido.

El agua es un material que siempre se ha considerado interesante para conformar lentes.

Teniendo en cuenta la cantidad de áreas abiertas en la investigación, se reflexionó sobre si se podía asumir la realización de objetivos de agua. Finalmente, se concluyó que se harían de hielo, puesto que se considera que además de ser coherente con las bases del proyecto, aporta lirismo y acentúa la atención sobre la temporalidad de la fotografía.

Otra idea que se barajó, fue realizar lentes propias desde cero, es decir, fundiendo vidrio en moldes elaborados específicamente con diseños propios.

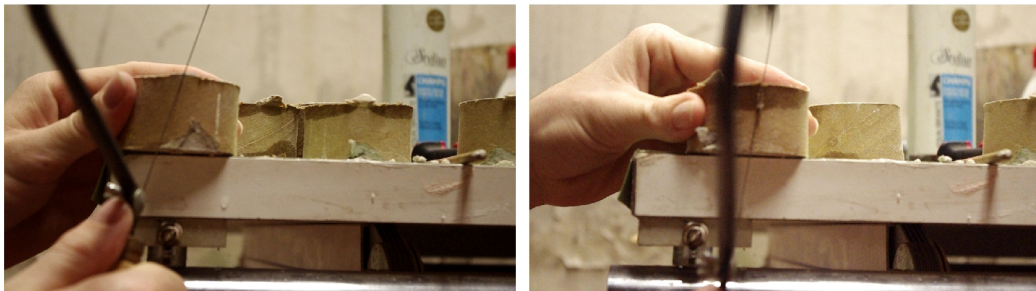


Ilustración 51: Desmoldeado de prueba.

Después de haber efectuado numerosas pruebas se define el siguiente método de trabajo:

Aprovechando la parte macho de los tapones roscados se rellena de arcilla su interior presionando (vaciado en el proceso de mecanización), que previamente se ha tratado con un desmoldante a base de jabón artesanal diluido con un poco de aceite de girasol e impermeabilizante. Se moldea o copia la superficie que nos interese en la parte exterior. Se puede mojar la arcilla para alisar dicha superficie con ayuda de un pincel suave o similar. Se dejan secar y posteriormente se extraen de la pieza de

pvc.

A continuación, en un pequeño vaso de plástico se vierte una cantidad de silicona acética hasta cubrir el fondo, y cogiendo el trozo de arcilla moldeado se presiona en el vaso (el pedazo de arcilla y el vaso han de tratarse previamente con el desmoldante). De este modo, el trozo de arcilla queda completamente rodeado de la silicona. Con un cartucho de silicona se pueden llenar unos quince moldes, es decir, tres juegos de lentes completos.



Ilustración 52: A la izquierda, el positivo en arcilla sacado de la parte macho del tapón roscado y utilizado para fabricar el molde de silicona para los objetivos de hielo.

Una vez que la silicona esté seca, después de 24 horas, se corta el vaso con un cutter y se extrae la silicona con la arcilla. Luego habrá que despegar la pieza de arcilla de la silicona solidificada.

Después de limpiarla concienzudamente, obtenemos el molde perfecto para nuestros objetivos de hielo. Sin embargo, antes de meterlo en el congelador debemos preparar el agua.

Si la introduciésemos sin más, los cubitos de hielo, no saldrían transparentes puesto que el agua se comienza a congelar lentamente desde los extremos hacia el interior y esto produce burbujas. Otras razones son la más que probable turbiedad del agua y el cloro. Para evitar esto, utilizaremos agua destilada, que además herviremos dos veces, para disminuir la cantidad de moléculas de oxígeno en el agua y disolver algunos de los minerales que puedan existir si el agua destilada no es

demasiado pura.¹⁶³ También se recomienda colocarlos en la parte baja del congelador.

El paso siguiente es rellenar los mejores moldes con cera derretida, ayudados por una fuente de calor. Una vez que solidifique se extrae el positivo de cera con la forma de la futura lente y se realiza un molde a base de escayola con chamota (que puede extraerse machacando ladrillos o barro cocido, o directamente con una escayola especial para altas temperaturas).

Cuando el conjunto esté completamente seco (sino el molde se podría resquebrajar) se vuelve a calentar y se derrite la cera, quedando únicamente el molde de escayola.



Ilustración 53: Moldes de escayola y chamota con cristal para fundir, antes y después del horneado. Como se puede ver en la última diapositiva, esta prueba falló porque no se alcanzó la temperatura y el tiempo necesarios para derretir completamente el cristal.

El siguiente paso es aplicar homogéneamente y en varias capas, un desmoldante a base de talco industrial y agua, siguiendo diferentes direcciones entre capa y capa. Es importante dejarlo secar.

Se coloca un trozo de vidrio encima y se introduce en el horno apagado. En este caso se utilizó un pequeño horno para esmalte capaz de superar los 1200°.

163 «Como hacer cubitos de hielo transparentes», *El Aderezo - Blog de Recetas de Cocina*. [Online]. Available: <http://www.eladerezo.com/curiosidades/como-hacer-hielo-transparente-truco.html>. [Accessed: 19-ago-2012].



Ilustración 54: Aquí podemos ver otra manera de extraer los positivos en escayola a raíz del tapón de registro macho, a los que se aplica desmoldante. Éste procedimiento se descartó debido al trabajo y dificultad que suponía para obtener buenos resultados.

Aunque se hicieron varias pruebas con vidrios (reciclados procedentes de botellas, espejos, lupas, y otros objetos), tiempos y temperaturas distintas, no se llegó a conseguir que el vidrio fuese totalmente transparente. No obstante la investigación apunta a que es muy probable que a la temperatura máxima, controlando el tiempo para que el vidrio no hierva, se puedan conseguir resultados satisfactorios. Además esta práctica es interesante ya que se pueden mezclar vidrios de diferentes colores.

2. 1. 3. 3. Diafragmas.

Para los diafragmas¹⁶⁴ se poseían una serie de brocas de precisión: de 0,25mm hasta 25mm. También se necesita un taladro cuyo cabezal cierre lo máximo posible, aunque se puede arreglar un apaño envolviendo con maña cinta americana al cuerpo de la broca.

En un comienzo se pretendía realizar una serie de diafragmas regulables.¹⁶⁵ Esta opción se descartó porque lo que se pretendía era

164 $F = \frac{f}{d}$ Donde F es el número del diafragma, f la distancia focal y d el diámetro de la abertura.

165 «Paper Mechanical Iris». [Online]. Available: <http://www.instructables.com/id/Paper-Mechanical-Iris/>. [Accessed: 31-ago-2012].

obtener tiempos de exposición prolongados y para ello se necesitaban aberturas mínimas, que, como se explicará en la obturación, se pretendían solucionar a través de ésta.

Se realizaron series de orificios sobre un plástico negro con las brocas mencionadas. El plástico negro se obtuvo de un bote de helado con forma rectangular. Calentando un tubo con un diámetro interior de 27 mm, se sacaron unos discos de este plástico, que se lijaron para disminuir su grosor y obtener un tono negro mate. Después se realizaron los orificios en series de cinco, y se volvieron a lijar, esta vez con una lija de agua de grano fino (900-1500).



Ilustración 55: Realizando estenopos de 0,25 mm a partir de un bote de helado vacío.

Anteriormente, se habían realizado estenopos utilizando las latas de refrescos, pero al ser de aluminio reflejaban demasiado la luz. Razón por la cual se consideró más adecuado recurrir al plástico negro, aumentar el grosor de las latas, pintándolas, y perjudicando la forma circular de los orificios.

Los diafragmas se colocan justo detrás del juego de lentes del objetivo. Pero se pueden realizar numerosos experimentos, desde situarlos en distintas posiciones, hasta realizar más de una perforación, o recurrir a formas no circulares creando efectos de bokeh¹⁶⁶ interesantes.

¹⁶⁶ Bokeh es un término japonés para referirse a la calidad del desenfoque. Existen objetivos con diafragmas dobles para conseguir desenfoques sumamente suaves. Dependiendo de la cantidad de láminas que forman el diafragma de un objetivo se obtiene una abertura más o menos circular, aumentando la calidad de la imagen y del desenfoque. También existen diafragmas con formas diferentes para crear efectos

2.1.4. Sistema de Obturación

Después de estudiar y considerar varios sistemas de obturación coherentes con el diseño de la cámara, se determinó que lo más aconsejable residía en un sistema sin partes móviles, por lo que se comenzaron a investigar los cristales inteligentes y el vidrio electrocrómico. Esta búsqueda derivó en las pantallas LCD.

La idea consiste en polarizar una pantalla de cristal líquido para volverla opaca interrumpiendo el paso de la luz hacia el material fotosensible.

La ventaja es que al no tener partes móviles se eliminan las vibraciones mejorando la calidad de imagen, además las velocidades de obturación que se pueden alcanzar son extremadamente rápidas.

Existe la posibilidad de comprar un módulo LCD y utilizar el microcontrolador Arduino¹⁶⁷. Como los precios eran muy similares a los de los NT Shutters (piezoeléctricos fabricados específicamente con esa funcionalidad), y no quedaba del todo claro que el módulo LCD se pudieran utilizar con estos propósitos, despreció esta idea.

El acceso a este tipo de tecnología es bastante complejo, a pesar de que dicha tecnología existe desde hace varios años, y de hecho fabricantes como Sony integran un sistema parecido que denominan SLT (Single Lens Translucent)¹⁶⁸ en algunos de sus recientes modelos de cámaras

especiales de bokeh. «bokeh». [Online]. Available: <http://www.luminous-landscape.com/essays/bokeh.shtml>. [Accessed: 31-ago-2012].

167 «Arduino - LiquidCrystal». [Online]. Available: <http://arduino.cc/es/Tutorial/LiquidCrystal>. [Accessed: 30-ago-2012].

168 «Por qué elegir cámaras SLT de Sony: Sony». [Online]. Available: <http://www.sony.es/hub/reflex-slt/ventajas/tecnologia-espejo-translucido>. [Accessed: 30-ago-2012].

digitales.

Recientemente también, Sinar ha empezado a comercializar un módulo de obturación LC para cámaras técnicas¹⁶⁹. Ésta tecnología se aplica sobre todo en el sector de la arquitectura de lujo, y en sistemas de seguridad.

Dado que uno de los axiomas del proyecto es el *low cost*, se intentaron hackear diferentes pantallas LCD que se reciclaron de aparatos de segunda mano.

Se desmontaron las pantallas de los móviles, eliminando su retroiluminación y algunas capas de acetato y emulsiones que el fabricante añade para conseguir mayor contraste en la pantalla y un backlight más difuso. Así, se obtuvieron unas pantallas ideales en cuanto a dimensiones y transparencia. Sin embargo, por falta de conocimientos, resultaron imposibles de hackear¹⁷⁰.

Aún así, las pantallas de algunos modelos de teléfonos Nokia se utilizan habitualmente como displays en distintos proyectos¹⁷¹, el problema suele ser que el circuito se apoya en la parte trasera de la pantalla. Aunque, es un problema solventable, sin el *datasheet* del *driver* o un trabajo de indagación previo resulta inviable¹⁷².

169 «Sinar LC Shutter | Sinar Photography». [Online]. Available: <http://www.sinar.ch/en/products/accessories/60-sinar-p3-zubehoer/202-sinar-lc-verschluss>. [Accessed: 30-ago-2012].

170 «Termometar Nokia 3310 Lcd». [Online]. Available: <http://www.ivica-novakovic.from.hr/Nokia%20Lcd%20Termometar-eng.htm>. [Accessed: 30-ago-2012].

171 «Aprovechar displays de teléfonos móviles NOKIA | Automatismos Mar del Plata». [Online]. Available: <http://www.automatismos-mdq.com.ar/blog/2012/02/aprovechar-displays-de-telefonos-moviles-nokia.html>. [Accessed: 30-ago-2012].

172 «Haciendo funcionar un LCD con ingeniería inversa - BricoGeek.com». [Online]. Available: <http://blog.bricogeek.com/noticias/electronica/haciendo-funcionar-un-lcd-con-ingenieria-inversa/>.

Después de comprobar cómo funcionan las pantallas LCD, y cómo se programa un microcontrolador, resultaría admisible utilizar estas pantallas para construir obturadores¹⁷³.

Además existen librerías programadas en C, para controlar las pantallas LCD, como por ejemplo GCLCD v.05 con la que podemos controlar los driver de cualquier Nokia 6100 y compatibles¹⁷⁴; o el lenguaje 4DGL que permite ejecutar y programar aplicaciones directamente en la memoria flash interna del controlador PICASO-PMD3¹⁷⁵.



Ilustración 56: uno de los numerosos desmontajes que se llevaron a cabo.

Por otra parte las pantallas de videojuegos vienen con gráficos

[Accessed: 30-ago-2012].

173 «3310 Nokia LCD & PIC 12f683 «Pyrofer's Projects». [Online]. Available: <http://www.pyrofersprojects.com/blog/3310-nokia-lcd-pic-12f675/>. [Accessed: 31-ago-2012].

174 «Librería Control PCF8833 v0.1Nokia 6100 (y compatibles)». [Online]. Available: <http://foro.noticias3d.com/vbulletin/showthread.php?t=78722&highlight=nokia+6100>. [Accessed: 31-ago-2012].

175 «Introducción a Lenguaje 4DGL Workshop - BricoGeek.com», *BricoGeek.com*. [Online]. Available: <http://blog.bricogeek.com/noticias/tutoriales/introduccion-a-lenguaje-4dgl-workshop/>. [Accessed: 31-ago-2012].

preprogramados, es decir, que solo se polarizan determinados sectores de la misma según la alimentación que reciben los pines. Como estas pantallas trabajan a voltajes bajos se armó una carcasa con dos pilas AA que sumaban 3v y dos pinzas de cocodrilo, y se fueron probando a alimentar combinaciones de pines, con lo que se consiguió encender y apagar determinados gráficos de la pantalla. Sin embargo, el experimento se tomó como un fracaso ya que la mayor parte de la pantalla continuaba transparente. Al final del máster, en el taller de David Cuartielles, utilizando el microcontrolador Arduino Uno, que opera a 5v, consiguió encender y apagar grandes sectores de la pantalla. No obstante ya era demasiado tarde puesto que la investigación, después de meses, había seguido su curso y se había resuelto encargar a una empresa¹⁷⁶ estadounidense unos LC Shutters para solventar el problema de la obturación.

Sin embargo, quedó nuevamente abierta esta brecha para futuras aplicaciones e investigaciones, ya que el utilizar una pantalla LCD como obturador permite sobreimpresionar en el negativo algunas gráficos o incluso animaciones durante la toma y jugar a componer imágenes en un juego de hibridación analógico-digital. Y además de utilizar la obturación como filtro inteligente, también cabe la posibilidad de dibujar dinámicamente los diafragmas.

Finalmente se decidió encargar a una empresa unas células específicas de LC para utilizarlas como obturadores. Aunque en el momento de la compra únicamente existía una empresa que vendía estos componentes, en la actualidad se han encontrado hasta tres proveedores:

- http://www.meadowlark.com/liquid_crystal.php?pg=opticalshutter
- <http://photonics.bfioptilas.se/Liquid+Crystal+Shutters-245.htm>

176 «Liquid Crystal Displays (LCD) from Liquid Crystal Technologies». [Online]. Available: <http://www.liquidcrystaltechnologies.com/>. [Accessed: 30-ago-2012].

Una vez que se recibió el paquete, y se leyeron las notas de aplicación, se entendió mejor la naturaleza del cristal líquido. Éstas células funcionan con un voltaje entre 5 y 15 voltios. Deben recibir una forma de onda cuadrada y tienen dos pines, que nunca deben conectarse directamente a tierra. El cristal líquido de su interior se polariza instantáneamente, cambiando de estado oscureciéndose y haciéndose opaco.

Para poder polarizarlas es necesario que reciban una señal oscilante a 60 hercios (que es la frecuencia de la corriente alterna), por lo que el condensador va cambiando de polaridad constantemente. Pero se puede experimentar disminuyendo o aumentando dicha frecuencia para tener un efecto de parpadeo o fliqueo, que podría ser interesante para realizar fotografías dividiendo el tiempo de exposición en función de esa frecuencia de actualización del Shutter. Por lo tanto se modificó el circuito añadiendo una resistencia variable.

En las notas que adjuntaba el fabricante venían dos diseños distintos de circuitos analógicos de control. Ambos se realizaron, tanto con software (se utilizó Proteus que se compone de dos partes, el Isis para simular el funcionamiento de los circuitos y el Ares para diseñarlos e imprimirlos), como físicamente.

El primer circuito, que es más sencillo, se construyó en una protoboard y se testeó. A pesar de funcionar correctamente tiene la desventaja de que la célula se va progresivamente polarizando, con lo que después de estar funcionando un tiempo, al desconectarlo de la fuente de alimentación (en este caso una batería de 9v) tarda cada vez más en descargarse y volverse transparente, cosa que además sucede de forma irregular e incalculable. En teoría una solución es forzar la descarga del obturador

con una resistencia y un diodo, sin embargo el segundo de estos circuitos, está preparado para descargarse en el acto, ya que va preparado para un *signal in* a modo de interruptor que cambia el estado dejando de oscilar e interrumpiendo la señal, descargando así el interior de la célula.

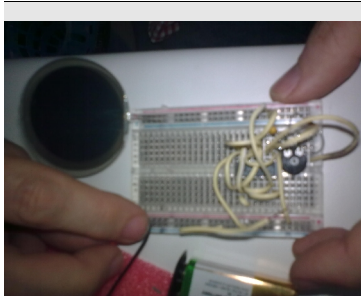


Ilustración 58: El Obturador LC polarizado.

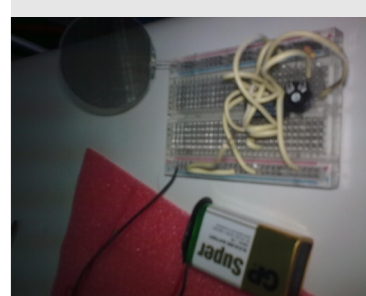


Ilustración 57: El Obturador LC descargado.

Los obturadores de cristal líquido funcionan deteniendo los rayos de luz que inciden sobre la superficie que se polariza, pero no detienen toda la luz, sino que en ángulos obtusos de incidencia, la luz los atraviesa. Esto también se debe tener en cuenta, ya que significa que hay que instalar el obturador detrás del objetivo, para que éste filtre la luz que incide en ángulos muy abiertos. Asimismo, la frecuencia regulable que se añadió al circuito permite aumentar y reducir la opacidad del obturador.

El circuito se adaptó para permitir encender cinco LC Shutters, con un array de botones para poder seleccionar los objetivos que se van a abrir. Sin embargo en las pruebas que se adjuntan, el diseño es incorrecto. Actualmente se ha solucionado y funciona correctamente, está en proceso de desarrollo; un problema con los fotolitos a última hora retrasó su confección en circuito impreso.

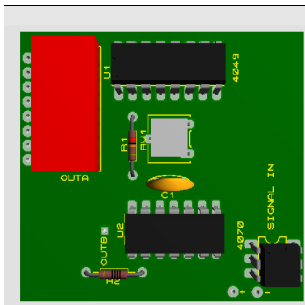


Ilustración 60: vista simulada frontal del circuito.



Ilustración 61: vista en 3d del circuito.

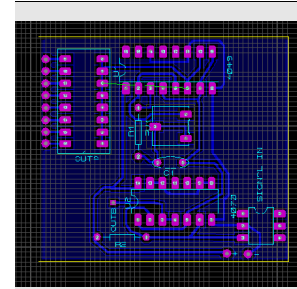


Ilustración 59: vista del circuito en Ares.

Otra mejora que se estudió es activarlos a través de un mando con infrarrojos, cosa que tampoco dio tiempo a desarrollar. Ya que así podemos estar separados de la cámara a la hora de tomar fotografías.

Otra opción hubiera sido utilizar Arduino, pero dado que opera únicamente a 5v, habría que haber añadido un MOSFET (*Metal-oxide-semiconductor Field-effect transistor*), es decir un transistor que amplificase la señal electrónica¹⁷⁷. O utilizando Arduino para abrir y cerrar los circuitos de los obturadores a 9v o 12v a través de cinco relés, pero el conjunto de todos los circuitos hubiera supuesto un excesivo tamaño.

Sin embargo en una prueba que se realizó posteriormente se descubrió que el voltaje elevado no afecta mucho a la opacidad, sino que ésta tiene que ver más con la frecuencia a la que se recibe la oscilación de las ondas cuadradas. Así, es relativamente más sencillo conseguir controlar el obturador a través de IR (infrarrojos) programando con Arduino y conectando a sus entradas analógicas un receptor de IR¹⁷⁸. Por este camino se hubiera podido reciclar un mando a distancia y aprovechar los

177 «bildr» High-Power Control: Arduino + TIP120 Transistor», *bildr*. [Online]. Available: <http://bildr.org/2011/03/high-power-control-with-arduino-and-tip120/>. [Accessed: 01-sep-2012].

178 «Obtener el protocolo de un mando IR». [Online]. Available: <http://edu.jccm.es/ies/losolmos/TECNOLOGIA/Tecno/Arduino/ObtencionProtocoloIR/>. [Accessed: 24-jul-2012].

diferentes botones para programar rutinas y comportamientos específicos para cada uno de ellos¹⁷⁹.

También hubiera se planteó construir nuestro propio microcontrolador. Esta parte de la investigación se consideró bastante interesante a la hora de realizar proyectos multimedia o instalaciones interactivas en general.

Debido a que es bastante probable que al utilizar ópticas fabricadas artesanalmente, éstas tengan luminosidades distintas, se dedujo utilizar el diafragmado para compensar las diferentes luminosidades de cada objetivo. El diafragma es la relación entre la distancia focal y el diámetro del estenopo, así que a una distancia focal determinada necesitaremos un diámetro de abertura que lo compense.

Usando un fotómetro o el exposímetro de otra cámara, se mide la luz de la escena y siguiendo la ley de reciprocidad¹⁸⁰, se calcula la obturación. Por cada paso que debemos aumentar en el diafragmado, se multiplica por dos la obturación.

Aunque no es lo común, si sólo podemos medir con el fotómetro la luz reflejada y no la incidente, o únicamente disponemos del exposímetro de otra cámara para hacer la medición, podemos medir sobre un gris al 18%, y si no disponemos de una carta de gris al 18% podemos utilizar de referencia una medida sobre un cielo despejado azul intenso, el césped, o la palma de nuestra mano compensando algún paso dependiendo del

179 «Cómo acoplar un mando a distancia en Arduino - Javier Valcarce's Personal Website», 09:59:54. [Online]. Available: http://www.javiervalcarce.eu/wiki/C%C3%B3mo_acoplar_un_mando_a_distancia_en_Arduino#cite_note-0. [Accessed: 24-jul-2012].

180 La ley de reciprocidad establece que la densidad de una imagen revelada es directamente proporcional al tiempo de exposición y a la intensidad de la luz. «Reciprocidad (ley de) - Diccionario de fotografía y diseño». [Online]. Available: <http://www.fotonostra.com/glosario/reciprocidad.htm>. [Accessed: 01-sep-2012].

color de nuestra piel.

Tenemos que tener en cuenta que cuando medimos la luz reflejada lo hacemos en base a ese gris, con lo que mediremos la luz que refleje aquello que queramos que sea gris en nuestra foto (despreciando el color, es decir, en cuanto a luminosidad). También existen aplicaciones para android gratuitas que convierten nuestro teléfono móvil en un fotómetro muy útil, especialmente si éste posee un sensor de luz o una buena cámara integrada.

Si los tiempos de exposición son extremos (excesivamente rápidos o lentos), la ley de reciprocidad se rompe, esto es debido a que la curva característica del negativo¹⁸¹ no tiene un comportamiento lineal, como sucede con los sensores digitales. Con tiempos comprendidos entre 1-10 segundos, habrá que compensar con un paso; entre 10- 100 segundos, dos pasos, y a partir de 100 segundos, tres pasos (lo que supone multiplicar por 8).

Aún así, también debemos tener en cuenta que tanto en exterior como en interior difícilmente encontraremos una escena cuyos 360° estén iluminados de forma homogénea con luz natural.

2.2 Posibilidades de Experimentación

A la hora de utilizar la cámara conviene recordar que existen numerosas posibilidades de experimentación con ella.

A continuación se nombran algunos de los recursos utilizables.

¹⁸¹ La curva característica es la gráfica que representa el comportamiento de una emulsión fotográfica determinada ante la densidad de la imagen producida frente al logaritmo de la exposición.

En cualquier momento es viable activar desde un único objetivo, a los objetivos que queramos simultáneamente.

Se puede utilizar la cámara en modo estenopeica, es decir, únicamente con los diafragmas, sin lentes.

Se pueden intercambiar los objetivos y disfrutar así de todas las posibilidades que la óptica nos brinde.

También podemos ir exponiendo el negativo progresivamente mientras lo vamos desenrollando.

Todo ello siempre combinable con la capacidad de rotar el plano focal, que permite a su vez un montón de posibilidades: desde centrifugar una escena estática, o desplegar negativo conforme se rota el plano focal y se va captando la escena; hasta seguir con el movimiento rotatorio el movimiento de alguien a modo de traveling dentro de la escena capturada, e incluso al mismo tiempo que se despliega negativo, y siempre con los objetivos que queramos activos.

En el plano focal, podemos poner el negativo en dos posiciones diferentes. Una, la normal, que rodea todo el plano focal, y otra que bordea los rodamientos en posición contraria, con la que se consigue un fotograma más parecido al habitual de 35 mm.

Tampoco se debe despreciar el hecho de que podemos ejecutar capturas en intervalos de tiempo, activando los objetivos en cadena, o dividiendo el tiempo de exposición necesario en varias tomas para materializar multiexposiciones. De hecho es posible modular la frecuencia del obturador LC para no hacerlo totalmente transparente y, eliminando el diafragmado o en combinación con éste, calcular los tiempos de

exposición.

La iluminación supone a su vez todo un mundo para la experimentación, ya que si controlamos la iluminación, controlamos la fotografía. La iluminación es la clave. De hecho, este mismo año se meditó sobre la posibilidad de realizar flashes con potenciómetros para iluminaciones asimétricas puntuales. Aunque esto era del todo inviable por falta de tiempo, con algunos instrumentos sencillos se puede iluminar una escena con mucha precisión.

Se pueden llegar a utilizar petardos, linternas o cualquier fuente de luz, produciendo un juego muy interesante durante la toma, lo que en algunos ámbitos se conoce como *light painting*.

2.3 Entre-momentos: Conclusiones.

Debido a que el proyecto está en continuo desarrollo no se pueden extraer conclusiones definitivas. Sin embargo hay que decir que la cámara funciona mejor de lo esperado. Resulta un poco engorroso el proceso de carga de los negativos, pero por lo demás el manejo es sencillo.

Los rodamientos funcionan a la perfección, y el negativo se desenvuelve con soltura en el interior de la cámara.

En cuanto a las ópticas, hay que seguir haciendo pruebas, pero los resultados son sumamente interesantes. Tanto las ópticas a partir de vidrios como los objetivos de hielo, dan los rendimientos esperados; los objetivos reciclados contruidos a partir de lentes son igualmente interesantes, y se obtiene una definición de imagen más que aceptable.

En cuanto a los objetivos de cristal derretido hay que seguir haciendo pruebas, ya que son más complejos, y queda por adaptar la montura para poder utilizar objetivos réflex.

La investigación de las pantallas LCD, también enriquecería el proyecto, dado que poseen un gran potencial a la hora de experimentar tanto con la obturación como con el diafragmado. Sobre todo una vez que se ha conseguido controlar la transparencia de éstas a raíz de la resistencia variable. Las posibilidades son muchas, desde mascarar zonas del negativo durante la captura, hasta producir multiexposiciones complejas.

Es necesario probar la cámara con diferentes negativos, incluido diapositiva, y realizar varias tomas para familiarizarse con la luminosidad de ésta y con la estética que los diferentes objetivos producen. Además, en un futuro no parece descabellado armar la cámara con sensores de captura digitales.

Las ideas que se pueden llevar a cabo también resultan atractivas, ya que con la cámara se pueden registrar un gran número de acciones, no sólo como instantes, sino como intervalos de tiempo.

Para finalizar, se adjuntan unos consejos sobre el revelado, que normalmente se realiza de forma autónoma, y el escaneado de los negativos.

Revelado.

Tanto el proceso químico de revelado de color c-41, como el E6, de revelado de diapositiva, es algo que hago habitualmente en mi laboratorio. Se necesitan los líquidos, una nevera de picnic, y un calentador de pecera. Aunque no es tan simple como el revelado de blanco y negro, sigue siendo bastante sencillo de realizar. Sólo hay que tener cuidado con

la temperatura, la agitación del tanque, y el tiempo. Aunque es un proceso muy delicado (y tóxico), variando levemente la temperatura o el tiempo, se obtienen buenos resultados.

Sin embargo, proceder a positivar en color si que es se trata de una complicación poco rentable, a no ser de que se trate de cibachrome,¹⁸² un proceso más sencillo que aporta una calidad de color espectacular.

Así pues, lo mejor, en la mayoría de casos es recurrir al escaneado.

Escaneado.

Si se utiliza un escáner de transparencias es importante recurrir a un software profesional, como VueScan, o SilverFast. También se puede recurrir a proyectar nuestra imagen en una pantalla y fotografiarla, aunque si se dispone de cámara digital, se puede coger el negativo, colocarlo encima de nuestra pantalla de ordenador con un fonde de pantalla blanco, y fotografiarlo, para luego procesarlo con algún programa de edición de imagen

De todos los métodos que existen, el que mantiene una mejor relación calidad precio es utilizar un de los objetivos que se usaban para copiar diapositivas, o construirse uno.



Ilustración 62: dispositivo casero para digitalizar negativos y diapositivas.

182 El nombre de este proceso fotográfico es herencia de la marca que lo comercializaba, aunque cada fabricante nombra independientemente su producto; así Ilford fabrica el IlfoChrome, y Kodak el kodachrome. Pero se trata de un proceso de positivado directo sobre papel, a partir de diapositiva en lugar de negativo color. El material con el que está hecho el papel es un plástico a base de poliéster, aunque antiguamente eran metálicos. Se trata de un proceso en extinción ya que muchos fabricantes han dejado de producir este papel tan especial.

3 AGRADECIMIENTOS.

Me gustaría agradecer de corazón este proyecto a mi madre, sin la que nada de esto hubiera sido posible.

A los profesores del máster, muy especialmente a Maria José Martínez de Pisón, a mi tutora Josefa Lopez Poquet por su paciencia, a Moises Mañas, a Francisco Giner, a Marina Pastor, a David Cuartielles, a Salomé Cuesta, y demás por abrirme un mundo nuevo de posibilidades. Ah! y por supuesto a nuestro técnico favorito Raúl León.

A los alumnos del AVM 2011/ 2012, por el compañerismo y el buen ambiente, porque el lazo tecnológico es vinculante, y a los que no vea, se les echará de menos de corazón.

A mis compañeras de piso y vida de este año, por esos abrazacos y todos los momentazos espectaculares de Sitcom que hemos compartido.

A tí Aurora, por aparecer de la nada y hacerme sentir este amor mutimedial e interactivo. Tengo ganas de saber que pasa, de vivirte.

Y Gracia, no me olvido de tí, por haber estado siempre tan cerca estos años que hemos compartido todo. Pase lo que pase, te llevaré dentro. Espero poder reencontrarme contigo en algún momento. ;)

Con mucho corazón, gracias a todos.

4 BIBLIOGRAFÍA

- D. Lowe, *Historia de La Percepcion Burguesa*. Fondo de Cultura Economica USA, 1999.
- A., García Varas, *FILOSOFÍA DE LA IMAGEN*, Ediciones Universidad de Salamanca, 2011.
- B. JEAN, *Cultura y Simulacro*, Unknown. KAIROS, 2000.
- B. Snell, *The Discovery of the Mind*. Dover Publications, 2011
- C. G. Jung, *Arquetipos E Inconsciente Colectivo*. Ediciones Paidos Iberica, 2004.
- D. M. Kleinberg-Levin, Ed., *Sites of Vision: The Discursive Construction of Sight in the History of Philosophy*. The MIT Press, 1999.
- F. MICHEL, *VIGILAR Y CASTIGAR*. SIGLO XXI, 2008.
- G. Berkeley, *Tratado sobre los principios del conocimiento humano / Treaty on the Principles of Human Knowledge*, 1st. ed. Alianza Editorial Sa, 2007.
- G. Debord, *La Sociedad del Espectáculo*. Editorial Doble J, S.L., 2008,.
- G. Deleuze, *La Imagen-Tiempo: Estudios Sobre Cine 2 (Paidos Comunicacion Cine)*. Ediciones Paidos Iberica.
- G.P. Brunetta, *El largo viaje del iconauta. De la cámara oscura de Leonardo a la luz de los Lumiere. Por un mapa europeo del navegador visionario*. Valencia: Episteme S.L.
- H. Jonas, "The Nobility of Sight: a Study in the Phenomenology of Sense", en *The Phenomenon of Life: Toward a Philosophical Biology*, Chicago 1982. [de. Cast.: *El principio de vida: hacia una bilogía filosófica*, trad. de J.C. Mardomingo Sierra, Madrid, Trotta, 2000].
- H.-G. Gadamer, *Verdad y Metodo II*. Sigueme, 1993
- Hickman, *Principios Integrales de Zoología*, 14.^a ed. McGraw-Hill, 2009.
- I. R, *ONIROKITSCH-Walter Benjamin y el Surrealismo*. MANANTIAL, 2010.

- J. Berger, *Modos de Ver*. Editorial Gustavo Gili, 2000,.
- J. Crary, *TECNICAS DEL OBSERVADOR, LAS*, Unknown. CENDEAC, 2008.
- J. E. Cutting, *Perception with an Eye for Motion*. The MIT Press, 1986.
- J. Heil, *Perception and Cognition*. Univ of California Pr, 1983.
- J. I Slimobich, *Lacan: La marca del leer/ The Mark of Read (Psicologia)*. Anthropos, 2002.
- J. Lacan, *Escritos / Volumen 2 (no)*, Unknown. Siglo XXI Editores Mexico, 1975.
- M. Foucault, *Las Las Palabras y las Cosas, LAS*. SIGLO XXI, 2008.
- M. Foucault, *NIETZSCHE LA GENEALOGIA LA HISTORIA*, 1st. ed. Unknown, 2008.
- M. Jay, *Ojos Abatidos. La Denigración de la Visión en el Pensamiento*, 1st. ed. Unknown, 2007.
- M. Moriarty, *Roland Barthes*, New edition. Stanford Univ Pr, 1992.
- N. Bryson, *Tradition & Desire*. Cambridge, 1987.
- P. Sloterdijk, *Critique of Cynical Reason*, 1.^a ed. Univ Of Minnesota Press, 1988.
- R. E. Innis, *Pragmatism and the Forms of Sense: Language, Perception, Technics*. Pennsylvania State University Press, 2008.
- R. Kraus, *El Inconsciente Óptico/ The Optical Unconscious*. Tecnos Editorial S a, 1997.
- R. M. Rilke, *Los Cuadernos de Malte Laurids Brigge*. Corregidor, 2000.
- S. Alpers, *The Art of Describing: Dutch Art in the Seventeenth Century*, First Edition. University Of Chicago Press.
- Voltaire, *Diccionario Filosófico*, trad. De L. Martinez drake, Madris, Akal.1987.
- W. Benjamín, *La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*, Unknown. ITACA, 2003.
- W. J. Ong y S. J. W. J. Ong, *The Presence of the Word*. Global Publications, 2000.

Sitios web:

«3310 Nokia LCD & PIC 12f683 « Pyrofer's Projects». [Online]. Available: <http://www.pyrofersprojects.com/blog/3310-nokia-lcd-pic-12f675/>.

[Accessed: 31-ago-2012].

«A 350mg, Omnidirectional 6DOF Optical IMU/Optical Flow Sensor - DIY Drones». [Online]. Available: <http://diydrones.com/profiles/blogs/a-350mg-omnidirectional-6dof-optical-imu-optical-flow-sensor>. [Accessed: 01-sep-2012].

«A Movie Theater's Walls, Broken Into Thousands Of Pulsating Pixels», *Co.Design*. [Online]. Available: <http://www.fastcodesign.com/1670724/a-movie-theaters-walls-broken-into-thousands-of-pulsating-pixels>.

[Accessed: 10-sep-2012].

«Aprovechar displays de teléfonos móviles NOKIA | Automatismos Mar del Plata». [Online]. Available: <http://www.automatismos-mdq.com.ar/blog/2012/02/aprovechar-displays-de-telefonos-moviles-nokia.html>. [Accessed: 30-ago-2012].

«Apuntes de Historia Del Cine», *Scribd*. [Online]. Available: <http://www.scribd.com/doc/33351286/Apuntes-de-Historia-Del-Cine>.

[Accessed: 03-sep-2012].

«Arduino - LiquidCrystal». [Online]. Available: <http://arduino.cc/es/Tutorial/LiquidCrystal>. [Accessed: 30-ago-2012].

«BikeTv». [Online]. Available: <http://biketv.ru/>. [Accessed: 09-sep-2012].

«bildr » High-Power Control: Arduino + TIP120 Transistor», *bildr*. [Online]. Available: <http://bildr.org/2011/03/high-power-control-with-arduino-and-tip120/>. [Accessed: 01-sep-2012].

«Camera Culture | Camera Culture, MIT Media Lab». [Online]. Available: <http://cameraculture.media.mit.edu/>. [Accessed: 08-sep-2012].

«Cómo acoplar un mando a distancia en Arduino - Javier Valcarce's Personal Website», 09:59:54. [Online]. Available: <http://www.javiervalcarce.eu/wiki/C>

%C3%B3mo_acoplar_un_mando_a_distancia_en_Arduino#cite_note-0.
[Accessed: 24-jul-2012].

«Como hacer cubitos de hielo transparentes», *El Aderezo - Blog de Recetas de Cocina*. [Online]. Available: <http://www.eladerezo.com/curiosidades/como-hacer-hielo-transparente-truco.html>. [Accessed: 19-ago-2012].

«Como pulir cristal mineral.» [Online]. Available: <http://www.hablemosdereloes.com/forum/showthread.php?26517-Como-pulir-cristal-mineral>. [Accessed: 19-ago-2012].

«Conceptos de Física. Ondas, campo y luz». [Online]. Available: <http://intercentres.edu.gva.es/iesleonardodavinci/fisica/conceptos-clave-fisica3.htm>. [Accessed: 03-sep-2012].

«Distancia hiperfocal». [Online]. Available: <http://www.tiradecontacto.net/hiperfocal.htm>. [Accessed: 11-sep-2012].

«Edison». [Online]. Available: <http://www.xtec.cat/%7Exripoll/eedison.htm>. [Accessed: 04-sep-2012].

«El Teatro Tanagra». [Online]. Available: <http://nitecuento.es/blog/2012/07/25/el-teatro-tanagra/>. [Accessed: 10-sep-2012].

«Elphel, Inc. | Imaging solutions with Free software and open hardware». [Online]. Available: <http://www3.elphel.com/index.php>. [Accessed: 10-sep-2012].

«Fly Eye Group». [Online]. Available: http://wwweng.uwyo.edu/electrical/research/wispr/research/fly-eye/bio_sensors.htm. [Accessed: 01-sep-2012].

«Fotografía estenopeica». [Online]. Available: <http://www.terra.es/personal/chullora/estenope.htm>. [Accessed: 27-ago-2012].

«Goteo.org». [Online]. Available: <http://www.goteo.org/widget/project/kinoraw>. [Accessed: 10-sep-2012].

«Haciendo funcionar un LCD con ingeniería inversa - BricoGeek.com».

[Online]. Available:
<http://blog.bricogeek.com/noticias/electronica/haciendo-funcionar-un-lcd-con-ingenieria-inversa/>. [Accessed: 30-ago-2012].

«Historia del cine (categoría) « Kinetoscopio - La Coctelera». [Online]. Available: <http://mjorta.lacoctelera.net/categoria/historia-del-cine>. [Accessed: 03-sep-2012].

«home: Julius von Bismarck». [Online]. Available: <http://www.juliusvonbismarck.com/bank/index.php?/test/>. [Accessed: 10-sep-2012].

«Ilan Wolff Artiste Photographe - camera obscura - pinhole». [Online]. Available: <http://www.ilanwolff.com/>. [Accessed: 10-sep-2012].

«Introducción a Lenguaje 4DGL Workshop - BricoGeek.com», *BricoGeek.com*. [Online]. Available: <http://blog.bricogeek.com/noticias/tutoriales/introduccion-a-lenguaje-4dgl-workshop/>. [Accessed: 31-ago-2012].

«José Luis Brea, El inconsciente óptico y el segundo obturador.», p. 9. [Online]. Available: <http://aleph-arts.org/pens/ics.html>. [Accessed: 10-sep-2012].

«Lentes del futuro». [Online]. Available: <http://teleformacion.edu.aytolacoruna.es/FISICA/document/fisicalInteractiva/OptGeometrica/Instrumentos/cFotografica/nuevasLentes.htm>. [Accessed: 10-sep-2012].

«Libreria Control PCF8833 v0.1Nokia 6100 (y compatibles)». [Online]. Available: <http://foro.noticias3d.com/vbulletin/showthread.php?t=78722&highlight=nokia+6100>. [Accessed: 31-ago-2012].

«Liquid zoom lenses to be available in camera phones before the end of 2005». [Online]. Available: <http://www.gizmag.com/go/3922/>. [Accessed: 31-ago-2012].

«Lisa Byrne». [Online]. Available: <http://www.lisa-byrne.co.uk/>. [Accessed: 10-sep-2012].

«Lomography Spinner 360°». [Online]. Available:

<http://microsites.lomography.es/spinner-360/>. [Accessed: 11-sep-2012].

«LYTRO, Inc.», *Lytro*. [Online]. Available: <http://www.lytro.com/>. [Accessed: 09-sep-2012].

«Máquinas de mirar». [Online]. Available: <http://www.maquinasdemirar.es/>. [Accessed: 08-sep-2012].

«Michael Wesely Photographie». [Online]. Available: <http://www.wesely.org/wesely/index.php>. [Accessed: 08-sep-2012].

«Obtener el protocolo de un mando IR». [Online]. Available: <http://edu.jccm.es/ies/losolmos/TECNOLOGIA/Tecno/Arduino/ObtencionProtocoloIR/>. [Accessed: 24-jul-2012].

«Olympus Resurrects Wearable Display Initiative | Gadget Lab | Wired.com», *Gadget Lab*. [Online]. Available: <http://www.wired.com/gadgetlab/2012/07/olympus-resurrects-wearable-display-initiative/>. [Accessed: 19-ago-2012].

«Paper Mechanical Iris». [Online]. Available: <http://www.instructables.com/id/Paper-Mechanical-Iris/>. [Accessed: 31-ago-2012].

«Photographer Erik Johansson». [Online]. Available: <http://erikjohanssonphoto.com/>. [Accessed: 10-sep-2012].

«Pivothead | HD Video Recording Eyewear». [Online]. Available: <http://pivothead.com/>. [Accessed: 08-sep-2012].

«Por qué elegir cámaras SLT de Sony: Sony». [Online]. Available: <http://www.sony.es/hub/reflex-slt/ventajas/tecnologia-espejo-translucido>. [Accessed: 30-ago-2012].

«Precinematografía - Wikipedia, la enciclopedia libre». [Online]. Available: <http://es.wikipedia.org/wiki/Precinematograf%C3%ADa>. [Accessed: 04-sep-2012].

«Pristitrope – LCD-enhanced zoetrope – in V2», *Vimeo*, 31-jul-2012. [Online]. Available: <http://vimeo.com/46709469>. [Accessed: 09-sep-2012].

«Publications on Media Archaeology: Early Visual Media - Photography - Media Archaeology - Gothic - Pre-cinema - Media Archeologie - Video -

Books - DVD - Ricky Jay - Home Cinema - Ghost - Loretta Lux - Multimedia - Toys». [Online]. Available: http://users.telenet.be/thomasweynants/publications_books_pre-film.html. [Accessed: 08-sep-2012].

«Que es una lente y tipos de lentes», *astroyciencia: Astronomía y ciencia*. [Online]. Available: <http://www.astroyciencia.com/2011/09/18/que-es-una-lente-y-tipos-de-lentes/>. [Accessed: 30-ago-2012].

«RYOICHI KUROKAWA». [Online]. Available: <http://www.ryoichikurokawa.com/>. [Accessed: 11-sep-2012].

«Samsung files patent for liquid zoom lens». [Online]. Available: <http://www.gizmag.com/samsung-liquid-zoom-lens-plans/16851/>. [Accessed: 01-sep-2012].

«Sinar LC Shutter | Sinar Photography». [Online]. Available: <http://www.sinar.ch/en/products/accessories/60-sinar-p3-zubehoer/202-sinar-lc-verschluss>. [Accessed: 30-ago-2012].

«Tecnología de lente líquido Cognex». [Online]. Available: <http://www.cognex.com/liquid-lens.aspx?id=5726&langtype=1034>. [Accessed: 10-sep-2012].

«TEMAS CLAVE». [Online]. Available: <http://www.librosvivos.net/smtc/hometc.asp?temaclave=1079>. [Accessed: 27-ago-2012].

«Termometar Nokia 3310 Lcd». [Online]. Available: <http://www.ivicanovakovic.from.hr/Nokia%20Lcd%20Termometar-eng.htm>. [Accessed: 30-ago-2012].

«The Official M.C. Escher Website». [Online]. Available: <http://www.mcescher.com/>. [Accessed: 09-sep-2012].

«The Ring by Arnaud Lapierre | TRIANGULATION BLOG». [Online]. Available: <http://www.triangulationblog.com/2012/08/the-ring-by-arnaud-lapierre.html>. [Accessed: 01-sep-2012].

«Throwable Panoramic Ball Camera // Jonas Pfeil». [Online]. Available: <http://jonaspfeil.de/ballcamera>. [Accessed: 10-sep-2012].

«VIDEO: En Japón inventan la pantalla más fina del mundo a partir de una burbuja de jabón», *RT en Español*. [Online]. Available: <http://actualidad.rt.com/ciencias/view/48169-VIDEO-En-Jap%C3%B3n-inventan-pantalla-m%C3%A1s-fina-del-mundo-a-partir-de-una-burbuja-de-jab%C3%B3n>. [Accessed: 08-sep-2012].

«www.apertus.es | Tecnologías Abiertas para Pequeñas Empresas». [Online]. Available: <http://www.apertus.es/>. [Accessed: 10-sep-2012].

[Online]. Available: <http://www.catalanadetelescopios.com/personal/fuelle/fuelle.html>. [Accessed: 28-ago-2012].

[Online]. Available: <http://www.oftalmo.com/studium/studium2010/stud10-2/10b-11.htm>. [Accessed: 03-sep-2012].

Arsomnibus, «arsomnibus: Miroslav Tichý, fotógrafo checo», *arsomnibus*. 03-oct-2009.

B. Leyton, «Construcción pentágono inscrito en circunferencia». [Online]. Available: http://geovaley.blogspot.com.es/2007/05/construccin-pentgono-inscrito-en_13.html. [Accessed: 31-ago-2012].

Bokeh es un término japonés para referirse a la calidad del desenfoque. Existen objetivos con diafragmas dobles para conseguir desenfoques sumamente suaves. Dependiendo de la cantidad de laminas que forman el diafragma de un objetivo se obtiene una abertura más o menos circular, aumentando la calidad de la imagen y del desenfoque. También existen diafragmas con formas diferentes para crear efectos especiales de bokeh. «bokeh». [Online]. Available: <http://www.luminous-landscape.com/essays/bokeh.shtml>. [Accessed: 31-ago-2012].

N. Gaceta, *Metáfora Óptica en Psicoanálisis*. Seminario de Páremai, 2003 [online]. Buenos Aires, Argentina. Disponible en: <http://www.paremai.org/textos/tp/Metafora%20Optica%20en%20Psicoanalisis.pdf>

Policloruro de vinilo - PVC | Textos Científicos». [Online]. Available: <http://www.textoscientificos.com/polimeros/pvc>. [Accessed: 27-ago-2012].

Wikipedia contributors, «Problema de Molyneux», *Wikipedia, la enciclopedia libre*. Wikimedia Foundation, Inc., 29-ago-2012.