

Título: La Cámara Lúcida Digital y su Adecuación Práctica a la Enseñanza del Dibujo en Diseño. Una apropiación tecnológica para incrementar el gusto y afición del dibujo en diseño”

Autor: M.A.V. Adolfo Alberto Cervantes Baqué, Maestro en Artes Visuales por la UNAM acb@azc.uam.mx, acbaque@yahoo.com. Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco.

Desarrollo:

Hablamos en este artículo del desarrollo de un instrumento de fácil elaboración y de muy bajo costo, aprovechando las nuevas tecnologías, para que los actuales alumnos de artes y diseño tengan la posibilidad de iniciar el proceso de dibujo con gran precisión y facilidad. La disponibilidad, facilidad del proceso y logro de buenos resultados, es esencial para lograr esta apropiación tecnológica para cualquiera que tenga intención de integrar el proceso del dibujo al diseño a propuestas creativas de diseño.

Una **cámara lúcida** tradicional (también llamada Cámara Clara) es un dispositivo óptico a partir de un prisma triangular de cristal o mediante espejos semitransparentes que ha sido utilizado por artistas como herramienta de apoyo para dibujar durante siglos.

William Hyde Wollaston un físico inglés patentó la idea en 1806, aunque al parecer lo hizo a partir de escritos de Johannes Kepler en su obra *Dioptrice*^a en el año 1611, escritos que estaban en desuso y por ello nadie objetó la patente. Desde este registro se denominó por el físico como El término cámara lúcida que proviene del latín del lat. *camāra* 'bóveda', y este del gr. *καμάρα* *kamára* 'bóveda', 'cuarto abovedado'. Y Del lat. *lucidus*. *Claro o luminoso*.

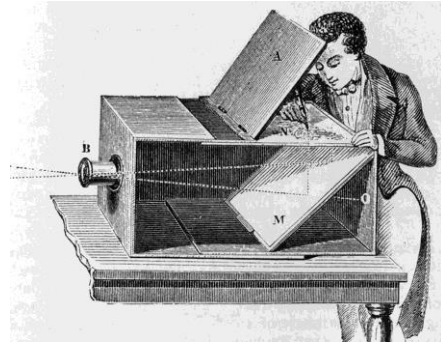
^a Manuscrito de Kepler que se publicó en 1611 donde hablaba del efecto de lentes al producir imágenes.

Este nombre se usó para distinguirlo de la Cámara oscura concepto que se conocía desde tiempo de Aristóteles^b y que usó Newton cuando hacía pasar la luz por un orificio en una habitación oscura y una imagen de cabeza aparecía a la distancia adecuada y que utilizó también con el conocido prisma de cristal que por difracción separa la luz blanca en los colores diferenciados.



Imagen 1.- Cámara Lúcida Tradicional Grabado de 1830.

Imagen 2.- Versión "portatil" de una cámara oscura que debía utilizarse casi en la oscuridad.



Grabado de mediados del siglo XVII.

Se piensa que para transferir dibujos el pintor holandés Johannes Vermeer van Delft (1632-1675) utilizaba la cámara oscura para sus cuadros así como también muchos artistas lo hicieron.

"Vermeer debió interesarse por algunas de las cualidades ópticas que podían observarse en la cámara oscura, pero algunos escritores han exagerado su importancia para su estilo".¹

El gran pintor Jean Auguste Dominique Ingres conocido como uno de los mejores dibujantes utilizó mucho la cámara lúcida para realizar retratos.

Una variante de la cámara lúcida, esta construída utilizando un espejo semitransparente, el dibujante coloca uno de sus ojos muy cerca del espejo mira hacia la superficie de dibujo

^b Quien entre 384 y 322 a. C, afirmaba que, si se practicaba un pequeño orificio sobre la pared de una habitación oscura, un haz luminoso dibujaría sobre la pared opuesta la imagen invertida.

a través de un espejo semi transparente inclinado 45 grados. Esto superpone la visión directa del dibujo de la superficie y el reflejo de una escena horizontal en frente del artista. El instrumento a menudo incluye una lente de poco aumento para facilitar el enfoque, creando una imagen virtual de una escena, de forma que ambas se pueden ver bien enfocadas simultáneamente.

La cámara lúcida realiza una superposición óptica de la imagen que se pretende ilustrar y al tiempo la superficie en la que el artista está dibujando por tanto simultáneamente el dibujante ve la imagen a copiar y aparece su mano y el instrumento que usará para dibujar. Ambas imágenes son vistas en vivo, de manera de que para que el proceso funcione se requieren cumplir tres factores:

- 1) Que el modelo permanezca inmóvil.
- 2) Que el área o soporte del dibujo estén fijos.
- 3) Que las distancias del modelo al espejo, la distancia del espejo o prisma al papel y las distancias del espejo al ojo del dibujante se hayan definido previamente para lograr el enfoque y que ninguna de estos factores se mueva durante el proceso (la mano del dibujante desde luego se puede mover al dibujar).

Algunos autores recomiendan utilizar papel negro y lápiz blanco para lograr un trazo que pueda distinguirse dado que un papel de dibujo blanco le añade luz al proceso y al no haber contrastes, el dibujante puede tener dificultades para ubicar los contornos a trazar o lo que va dibujando. La punta del lápiz debe de ser larga y bien afilada, de tono contrastado para ubicarla durante el proceso. El proceso de ubicar líneas de dibujo es una consecuencia.

Como sugiere Livingstone, los seres humanos estamos neuronalmente adaptados para el reconocimiento de contornos que identificamos como líneas sin ningún tipo de problema, y además desde muy temprana edad. Para Ramachandran y Hirstein, esos contrastes además provocan un tipo de excitación neuronal.²

La cámara lúcida tradicional o análoga, es un aparato ligero y transportable que no requiere de condiciones de iluminación particulares, a diferencia de la Cámara Oscura. La cámara lúcida no proyecta ninguna imagen a diferencia de la cámara oscura.

Aunque no es muy común encontrarla hoy en día, los proveedores de materiales para arte y diseño, aun la ofrecen. Tampoco es muy comúnmente utilizada, tal vez por los problemas técnicos que pueden presentarse en el proceso y que se explican en la sección del desarrollo del prototipo propuesto. En la tienda digital Amazon un instrumento de este tipo puede costar de entre 80 a 300 dólares de varias opciones de modelos.

Durante mucho tiempo antes del desarrollo de la microfotografía se usaba mucho este principio para adaptarlo a microscopios y así, dibujantes especializados realizaban ilustraciones científicas de tejidos y estructuras microscópicas, ilustraciones histológicas y microanatómicas. Incluso estos dibujos solían ser mas explícitos que las mismas fotografías de entonces no tan claras gracias a que la percepción del ilustrador enfatizaba aspectos para dar mayor claridad.

Comparación entre la cámara lúcida tradicional y esta nueva combinación que hemos denominado aquí cámara lúcida digital.

Ambos implementos son ligeros y no requiere que haya una particular obscuridad en el cuarto donde se trabaja, sin embargo las ventajas de esta concepción digital son muy grandes; en primer lugar se trabaja a partir de una fotografía que normalmente es tomada con el mismo teléfono celular y que previamente a utilizarse para dibujar puede ser manipulada para múltiples propósitos; enfatizar los contrastes, marcar efectos especiales, destacar particularmente los contornos, filtros de posterización donde se marcan un número definido de zonas de color o tonos de grises, alto contraste en el comando “umbral”, controlar la iluminación para hacer mucho mas clara la imagen o deformar el dibujo con el comando licuar, etc.

Otra ventaja muy destacable en la cámara lúcida digital es que se puede controlar la transparencia entre la proyección de la mano que está dibujando y la fotografía a conveniencia del usuario. Importante es también considerar que, al activar el acercamiento, utilizando dos dedos que se separan y la fotografía se amplía, coordinadamente con el dibujo a copiar y, en consecuencia, la proyección de la mano que está dibujando se amplía también. Si uno desea dibujar con detalle el ojo de un rostro se amplía esta zona hasta que ocupe el total de la pantalla y así se puede dibujar con gran

detalle. En este sentido el uso de una tableta digital permitiría mejorar el proceso al ser mayor la pantalla.

Otros métodos de Apoyo al dibujo

Existen múltiples actividades vinculadas al dibujo y a la mejora de esta habilidad, sin embargo, en esta ponencia nos enfocaremos principalmente a los apoyos que ayudan a darle mayor proporción al dibujo dado que como en el cuerpo del texto de este estudio se describe, cuando hay una falla de proporción en el dibujo se tiende a producir un rechazo por el autor de esta actividad, una inhibición a seguir prosperando y un estancamiento de la habilidad de dibujar.

Existen diferentes técnicas que son un apoyo en el proceso de trazo en el dibujo de imitación, todas ellas promueven la práctica del dibujo y consecuentemente la mejora de esta habilidad. Es interesante reflexionar en ellas pues su ejercicio y la accesibilidad



tiene que ver mucho con el éxito de cualquier apoyo para el dibujo.

Imagen 3.- Dibujo de Alberto Durero (1471-

1528)

de una instalación para el uso de una retícula de trazo.

Podemos citar entre estas prácticas, el uso de cuadrículas para ampliar una imagen generalmente otro dibujo o una fotografía. En la Imagen 3, se muestra un grabado de Alberto Durero cuando ante la inexistencia de la fotografía los artistas colocaban pantallas reticuladas frente al modelo o tema a copiar y cuadriculaban la hoja de dibujo para mantener precisión y proporción en sus trazos. Un pequeño obelisco marca aquí el punto donde debía ubicarse el ojo como punto inamovible de referencia.

Otro método es la calca de fotocopias ampliadas que requiere calcular un porcentaje de ampliación con una regla de tres, en muchas ocasiones este método se apoya con la utilización de mesas de luz que no son otra cosa más que ubicar fuentes lumínica encima directamente de un vidrio transparente o translúcido, la hoja de papel sobre la cual se

dibujará y entre el vidrio de la mesa de luz y la hoja de dibujo se coloca una fotografía que es la que se va a calcar es una técnica muy económica pero es importante tomar en cuenta algunos aspectos.

Actualmente realizar una copia ampliada tiene un costo muy reducido sobre todo si se hace en blanco y negro (no es necesario hacerla en color para el simple proceso del dibujo). Lo que si es importante considerar es saber hacer una regla de 3 para calcular la relación entre el tamaño de la fotografía original, el tamaño del formato en el que se hará la ilustración para así conocer el porcentaje de ampliación o reducción que se solicitará en el centro de copiado. Un dibujo al tamaño es al 100% una ampliación al doble es al 200% una reducción a la mitad es al 50% y así consecuentemente.

Las mesas de luz especializadas consisten en una caja generalmente de madera con una cubierta de vidrio habiéndose colocado previamente una o varias fuentes lumínicas al interior de la caja y poseen un interruptor para prender y apagar las fuentes de luz y permitir que el dibujante aprecie los avances del dibujo desligados al modelo a copiar.

Es muy importante que tanto el papel de la fotocopia como el papel sobre el que se haga el dibujo sean delgados pues de otra manera no se transparentan para hacer la copia del dibujo así mismo cuando se recurren a estos métodos hay que considerar que el dibujo generalmente se hace en un papel de China, papel albanene o mantequilla delgados (el dibujo de transferencia se calca con mayor facilidad si es delgado) y debe considerarse el dibujo calcado como un medió de transferencia que luego se trasladará sobre un papel más profesional por ejemplo si hablamos un dibujo al pastel o en lápices de colores se requiere un papel de tipo Canson, Fabriano o Ingres.

Esto sucede porque generalmente el dibujo, durante su proceso de elaboración estará sujeto a correcciones, borrones o modificaciones creativas y puede mancharse o deteriorarse durante el trazado y el dibujo final generalmente se hace sobre un soporte donde ya no se requieran modificaciones al dibujo.

“El proceso de dibujar está tan interrelacionado con el proceso de la visión que prácticamente no pueden separarse; efectivamente “aprender a dibujar es en realidad cuestión de aprender a ver, a ver correctamente, y eso significa bastante más que limitarse a mirar con los ojos.”³

Con el advenimiento de las tabletas digitales de tamaño grande se ha dado en utilizarlas para la calca de dibujos, incluso tomando referencias de traslado pueden servir para copiar dibujos grandes.

Otro recurso de apoyo para dibujo de imitación de precisión relativamente extendido dado su uso también en la docencia es el uso de proyectores de señal digital. Estas son fuentes de luz que se proyectan imágenes sobre pantallas o en la pared del aula. El dibujante puede aprovechar esto proyectando una imagen y tras fijar una hoja de papel sobre la pared o sobre un caballete procede a calcarlo. Recientemente los proyectores han tenido un gran desarrollo en la mercado y al ser productos de altas ventas, se han ido depurando tecnológicamente y ahora un extenso surtido de estos a variados precios que van desde los 100 o mas de 1800 dólares americanos. Los mas eficientes se valoran por su potencia lumínica, definida en Luxes o Lúmenes, este factor les permite que la proyección sea clara y visible incluso en condiciones de presencia de luz en la habitación donde se haga la proyección. En realidad, para hacer una transferencia de dibujo no es indispensable muy altos valores lumínicos si se esta dispuesto ha hacer el proceso en un lugar obscuro.

Otro factor importante es la resolución real del proyector. En este sentido es importante que la resolución del proyector sea real o nativa, en el sentido que muchos proyectores mencionan tener altas resoluciones, hablamos de que llega a haber proyectores de muy baja resolución 200X300 especificación que hace que los detalles del dibujo no se puedan copiar con fidelidad, una resolución de 800X600 generalmente es suficiente.

Es importante considerar la capacidad de enfocar a diferentes distancias e incluso hacer la corrección llamada trapezoidal cuando el proyector no se ubica exactamente de manera perpendicular a la pared

Finalmente está el tipo de lámpara; hasta hace poco los focos de halógeno eran los mas adecuados para tener suficiente poder lumínico. Estas lámparas tenían el inconveniente de una vida útil relativamente corta de pocos años, pero un muy alto costo (la reposición de la lámpara suele costar mas de la mitad del costo del proyector) de reposición. Recientemente se empezado a solucionar este aspecto con el desarrollo de mas potentes focos tipo led, mucho mas durables y económicos.

Antes del desarrollo de los modernos proyectores tan utilizados en la docencia en las aulas actuales, existían los llamados retroproyectores de acetatos transparentes, los proyectores de diapositivas y los proyectores de cuerpos opacos tal vez estos instrumentos se encuentran ya en desuso pero pueden ser y han sido utilizados como elementos experimentales de dibujo, por ejemplo se pueden ubicar estructuras vegetales como ramas y hojas para proyectarlos directamente en la pared y obtener exactamente el contorno de estas complejas estructuras cualquier proceso de dibujo tiende a mejorar la habilidad del dibujante pues implica que el alumno adquiera una concentración en la forma y la adquisición de experiencias que le permitan posteriormente hacer propuestas originales o tener simplemente la experiencia de cómo se dibuja cada cosa.

Una ventaja muy importante con este recurso, y esto aplica desde luego al dibujo con cámara lúcida digital, es el hecho de que la imagen que se proyecta puede ser previamente manipulada con muchos propósitos, como ya se mencionó.

Otra categoría de auxiliares de dibujo son las tabletas de dibujo computarizadas que existen ya desde hace varios años. Nos referimos a aquellas superficies que se conectan a la computadora generalmente por puerto USB son substitutos del ratón digital pues la imagen aparece en la pantalla de la computadora. El manejo de estas tabletas implica un entrenamiento especial y a pesar de que las plumillas y los programas han sido desarrollados para emular las variaciones de presión de la mano sobre el instrumento de dibujo, para la mayoría de las personas resulta difícil adaptarse a esta herramienta dado que este es un proceso o una habilidad que se ha dominado para la escritura y el dibujo en la historia de cada individuo.

El principal problema de estas tabletas es que cuando el dibujante levanta la plumilla de la superficie de la tableta la referencia en pantalla se pierde y es difícil volverla ubicarla. Este tipo de implementos pronto estará en desuso.

Nunca tuvieron un gran éxito por su poca practicidad y alto costo y es hasta que el advenimiento de las tabletas digitales denominadas "Pads", que permiten ver directamente del dibujo producido pues se manifiesta directamente en la pantalla.

La marca Apple-Macintosh que había privilegiado hasta hace poco la operación de sus dispositivos solo con el uso del dedo, por la dinámica de dibujo han tenido que volver al

uso de plumillas de dibujo digital con sus I-Pads Pro, como las que se usan otros sistemas operativos.

El Rechazo a la Actividad del Dibujo. -

No es raro encontrar entre los alumnos de diseño aquellos que no gustan particularmente la actividad del dibujo, si bien entienden que desarrollar esta habilidad es muy importante para sus carreras, sin embargo hay factores en la historia personal de cada individuo que tienen relación al desarrollo y evolución de esta actividad, generalmente son situaciones donde el creador tras producir un dibujo lo encuentra insuficientemente bueno o incluso merecedor del calificativo de ridículo (puede que esta opinión sea emitida por el mismo o por los demás). Con el tiempo se va desarrollando un claro desagrado y rechazo por esta actividad.

Es muy común encontrar entre los alumnos aquellos que cuando dibujan un rostro evaden trazar cualquier detalle de la cara (ojos, nariz, boca, etc.) o bien otros casos donde al dibujar una figura de cuerpo completo rehúyen dibujar las manos.

Es importante destacar que el dibujo como una actividad muy vinculada a la comunicación tiene un claro papel de interacción social de tal manera que los autores de buenos dibujos causan invariablemente un impacto positivo, en este contexto y cuando los resultados del dibujo no son buenos, esto puede conducir a que las personas que no son eficientes y exitosos en este proceso lo rehúyan.

La explicación de este fenómeno se puede dar analizando las reflexiones de la autora Betty Edwards, la conocida autora del libro "Dibujando con el Lado Derecho del Cerebro"³ quien en sus estudios asevera que el hemisferio derecho es el que está mayormente capacitado para la percepción de la forma entre otras habilidades de esta zona cerebral, como son el conocimiento holístico la creatividad y la intuición. Betty Edwards afirma que en contrapartida el hemisferio izquierdo tiene un estilo de procesamiento del pensamiento basado en la lógica y en los símbolos. Durante el desarrollo de la mayor parte de las personas en el mundo occidental sufren alrededor de los 12 años un estancamiento en la habilidad de dibujo, resultado de que la persona entiende que muchas de las cosas que pueda expresar mediante el dibujo lo puede hacer mediante el trazo de símbolos, entendidos estos como elementos simplificados que se pueden usar siempre

(información sintetizada y siempre igual) que dan simplicidad al proceso. Esto contraviene en realidad a la habilidad de dibujar pues en ella se desarrolla la atención a las particularidades y sutiles variantes de proporción de cada forma.

La cultura occidental privilegia en exceso las habilidades de la lógica y el raciocinio y el hemisferio izquierdo se puede concebir en muchos casos como un implacable dictador que quiere dominar en todas las actividades. Con el dibujo se presenta una gran contradicción, este dictador decide utilizar símbolos para simplificar el proceso y no dejar posibilidades al otro hemisferio de que trabaje desarrollando sus habilidades de percepción formal, entonces descubre que si en lugar de copiar detalladamente una forma opta por substituir este largo proceso por un símbolo y decide que ha triunfado en el proceso de resolver una habilidad en la que no es muy diestro, sin embargo se da cuenta por contrastación con otros dibujos o con la forma misma que el resultado no es bueno sino que resulta en un trazo desproporcionado y ridículo, entonces se genera un bloqueo al desarrollo de esta actividad.

Nuestro hemisferio izquierdo es muy crítico de las actividades que realizamos y busca por lo general buenos resultados, eficientes, rápidos y convincentes, cuando no lo logra generalmente opta por evadirse y retraerse de repetir la actividad. Por el contrario, cuando los resultados son favorables, los esfuerzos valieron la pena y entonces estaremos dispuestos a esforzarnos cada vez más para depurar la actividad y obtener mejores resultados.⁴

Las fallas mas comunes en el dibujo simbólico de hemisferio izquierdo son los enormes errores de proporción y ubicación. Ese hemisferio tiende a darle mayor importancia a los símbolos y aumentarlos de tamaño y proporción. Suele dibujar rostros con frentes cortas y con ojos, nariz y boca estereotipados y simbólicos que se aprecian como con total carencia de realismo e inteligencia. Se ven como dibujos de niños.

Las técnicas que se han mencionado aquí con anterioridad son todas buenas para lograr resultados favorables y van encaminadas entre los muchos aspectos del dibujo a lograr mayor proporción en el dibujo y por tanto mucho mejores resultados. La práctica constante en el dibujo es desde luego el mejor camino para mejorar el proceso, además

estas actividades están relacionados al desarrollo de otras habilidades cerebrales y un trabajo coordinado entre los hemisferios.

El arquitecto finlandés Juhani Pallasmaa, ex profesor de arquitectura y decano de la Universidad de Tecnología de Helsinki habla en su libro “La mano que piensa” (1999/2014) en torno a la esencia de la mano, sus habilidades y su importante papel en la evolución de las destrezas, la inteligencia y las capacidades conceptuales del ser humano y la presenta no solo como una parte del cuerpo que ejecuta pasivamente, sino como un ejecutor con intencionalidad y habilidades propias. Él menciona:

“A medida que se perfecciona gradualmente la interpretación, la percepción, la acción de la mano y el pensamiento pierden su independencia y se convierten en un sistema singular y subliminalmente coordinado de reacción y respuesta.”⁵

Por su cuenta Kimon Nicolaides menciona en su libro: “La forma Natural de Dibujar” que dibujar es en realidad cuestión de aprender a mirar correctamente», detallando después; *“Eso significa mucho más que mirar con los ojos. El tipo de mirada al que me refiero es una suerte de observación que utiliza al unísono tantos sentidos a través del ojo como sea posible”*⁶.

De hecho, toda la aproximación de Nicolaides al dibujo pretendía acercar los otros cuatro sentidos al sentido de la vista y ponerlos a su disposición. Pues, para este autor, en lugar de ver con los ojos vemos a través de ellos y enfatiza que no debemos confiar solo en los ojos porque muchas veces la vista engaña. Nicolaides insistía en dibujar utilizando tanta experiencia acumulada como fuera posible, comparando todo lo que uno ve con los otros cuatro sentidos (oído, gusto, olfato y tacto) y también con la experiencia acumulada a través de ellos. Según él, utilizando esta experiencia «multisensorial», uno es capaz de dibujar con lo que sabe.

Esta referencia de Nicolaides al dibujo desde luego se ubica dentro de una descripción del dibujo como un proceso creativo completo y fluido, la utilización de la cámara lúcida, así como los otros auxiliares que se mencionan previamente se refieren a la parte inicial de un proceso preliminar que se continuará al subsanar las deficiencias que el uso de los auxiliares conlleva. La intención de este método es ubicar con proporción los elementos

esenciales del dibujo, pues se debe continuar hasta convertir estas líneas que en ese momento tal vez puedan parecer titubeantes o inseguras, en trazos expresivos que denoten soltura, seguridad en si mismo, creatividad etc. (elementos muy importantes para que quien apruebe las ideas del diseño reciba esa percepción).

Edwards clasifica los estilos de línea de la siguiente manera: línea enérgica, línea rota (o línea repetitiva), línea pura (fina y pura), y la línea que aparece y desaparece (un tipo de línea que, por ejemplo, comienza oscura, luego se desvanece y luego vuelve a hacerse oscura)⁸

Frederick Frank en su libro *The Zen of seeing*, 1973 menciona; “He aprendido que lo que no he dibujado jamás lo he visto realmente, y que cuando empiezo a dibujar una cosa corriente me doy cuenta de lo extraordinaria que es, un auténtico milagro”⁷

Dibujo en papel vs Dibujo Digital

Por un lado, están los dispositivos de equipo o hardware y por otro los programas o Software que han ido evolucionando paralelamente de forma que muchas aplicaciones se han ido adaptando al trabajo de dibujo sin papel y solo en los medios digitales, pero no obviando muchos problemas pues se optó por dibujar mucho tiempo con el ratón.

Muchas piezas de software se han enfocado a la depuración de estas opciones tales el caso del programa Austropad que realiza una curiosa combinación teniendo la tableta de dibujo que permite cargar de otra computadora software especializado y de esta manera en la tableta por ejemplo aparece la pantalla del programa Photoshop directamente manifestado de la computadora.

Muchísimos artistas e ilustradores actuales han decidido optar por una actividad combinada, hacen el trazo de su dibujo inicial en papel y lápiz para luego digitalizar este dibujo acromático y ya en el ordenador proceden a dar color, introducir efectos y sin número de ventajas que les ofrece la computadora. Esto se puede constatar visitando la página <https://www.thegnomonworkshop.com/> producido por una empresa que muestra como trabajan los mas reconocidos artistas digitales e ilustradores contemporáneos. Aquí se ofrecen sinnúmero de tutoriales, algunos gratuitos que

evidencian que la mayoría de los autores usa esta combinación. Cabe mencionar que también unos cuantos ya se mueven totalmente en el mundo digital.

El Prototipo Propuesto; Soporte de dispositivos digitales como Cámara Lúcida Digital.

La elaboración del prototipo soporte para el uso de teléfono celular como cámara lúcida digital incluye la fijación de una hoja de dibujo de diversos tamaños y la fijación sin movimientos ni vibraciones de un teléfono celular con cámara posterior independientemente de la ubicación de la cámara.

Se trataba de tener una herramienta accesible para cualquier alumno poseedor de un teléfono celular abajo costo y que el prototipo pudiera ser realizado con técnicas de hágalo usted mismo sin el requisito de maquinaria especializada y materiales de fácil acceso comercial.

Previamente se realizaron una serie de pruebas con los teléfonos celulares como lo indican las aplicaciones vinculadas las cuales sugerían que el teléfono se fijara recargado a libros o pegados con cinta adhesiva algún soporte fijo.



Imagen 4.- Fotografía del prototipo de la Cámara lúcida digital propuesto en este estudio.

Durante la experimentación de diferentes maneras de sostener tanto el papel como el teléfono celular se encontró que uno de los mayores problemas era la vibración del dispositivo, en relación con el papel de dibujo dado que los movimientos de la mano y en ocasiones la falta de estabilidad de la mesa de dibujo

provocaba que al dibujar se transmitían vibraciones al teléfono celular.

Si bien muchas de las aplicaciones de celular, aprovechan la tecnología de estabilización de imágenes ayudando a disminuir este problema, sin embargo, se encontró que en la

práctica este era uno de los factores más complicados de evitar. Curiosamente la solución mas viable fue la de fijar el conjunto a una pared utilizando un pequeño trozo de tubo de PVC fijo con un taquete y así los problemas de vibración desaparecieron.



Imagen 5.- Soporte implementado con una jarra y tablas de una tableta mostrando el proceso de una aplicación de cámara lúcida digital.

Efectivamente cualquier movimiento brusco provoca que se pierda la referencia de posición durante el proceso de dibujo.

No sólo la estabilidad del celular con relación al papel es importante, sino que también puede ocurrir que el paralelismo entre el celular y el papel de dibujo se pierda si bien el software permite hacer estas correcciones en la práctica esto no pasa correctamente siempre.

El programa más sofisticado en términos de programación es el denominado SketchAR el cual muestra la mejor referencia de estabilidad del teléfono y de la imagen incluso clama que con este software se pueden hacer murales a diferencia de otros programas que se limitan a formatos medios (tamaño doble carta, mas o menos).

Uno de los mayores inconvenientes del programa SketchAR es su alto costo dado que se comercializa no a partir de un pago fijo, sino que tiene una renta mensual y conforme se le van añadiendo funciones, el costo también se va incrementando haciéndolo poco práctico para el uso de usuarios con limitaciones económicas.

Durante el proceso para dibujos de tamaño medio por ejemplo el programa requiere localizar cuatro puntos de referencia que se logra fácilmente poniendo cruces y entonces con esas referencias la computadora del teléfono inteligente permite corregir los movimientos y los cambios de alineación entre el papel y el dispositivo manteniendo siempre la relación para reubicar las posiciones cambiantes de la punta del lápiz durante el dibujo.

El prototipo aquí presentado se probó eficientemente con programas o aplicaciones gratuitos o de bajo costo. Se incluyó programas como “Camera Lucida”(7 dólares), “Tracing Proyector” y “Da Vinci Eye” (4 dólares), funcionando perfectamente y se piensa pronto implementar su uso y autoproducción entre los alumnos para verificar resultados y eventualmente proponer propuestas de modificación para el uso con celulares y tabletas.

Se piensa que este dispositivo puede modificar a futuro la dinámica de la práctica y enseñanza del dibujo por los excelentes resultados y facilidad de implementación.

“Hay alumnos que aprenden acciones para abordar situaciones en forma práctica, aunque para ser competentes es preciso que además de las acciones prácticas estén en condiciones de comprenderlas, contextualizarlas y analizarlas a partir de conceptos y teorías, y que además las realicen con un compromiso ético “.⁹

Conclusiones

La cámara lúcida que fue planteada solo como un instrumento de apoyo al dibujo de imitación ahora en su versión digital se plantea como una opción mas práctica que puede ser integrada al dibujo creativo procesando previamente a su transferencia al papel con el recurso de una manipulación deigital que permita un alteracón de proporciones pastillage collache^c, fotomontaje etc.

Las practicas para superar problemas de dibujo mientras mas sencillas de implementar mas serán utilizadas por los alumnos e integrarlas a su práctica profesional o estudiantil de manera cotidiana.

Citas y referencias Bibliográficas

¹ Quodbach, Esmeé. “*The Age of Rembrant, Metropolitan Museum of Art*”. (Traducción del inglés)

^c El **collage** es una técnica artística que consiste en ensamblar diversos elementos en un todo unificado. Viene del francés *coller*, que significa pegar.

- ² Ruiz Brussain, Carlos, ***“Dibujar para Diseñar”*** pág. 7
- ³ Dowden, Raymond Baxter, y Kimon Nicolaidis. (2006). ***“The Natural Way to Draw”***. *College Art Journal*, (pág. 5)
- ⁴ Edwards, Betty 1987 ***“Dibujando con el Lado Derecho del Cerebro”***
- ⁵ Pallasmaa, 1999/2014, ***“La Mano que Piensa”*** págs. 90-91
- ⁶ Nikolaidis, Ibid. pág. 6
- ⁷ Frank, Frederick, (1973), ***“Zen of Seeing: Seeing/Drawing as Meditation”***
- ⁸ Edwards, Betty 1987 Ibid. pág. 30
- ⁹ Tobón, Sergio Tobon, Prieto, Julio Herminio Pimienta, Fraile, Juan Antonio García ***“El modelo de competencias: cambios en la didáctica y la evaluación desde la socioformación”*** pag. 28