

**KIT DE APRENDIZAJE DE TÉCNICAS BÁSICAS DE DIBUJO A MANO ALZADA**

**DIEGO ALEJANDRO SEGURA GARCIA**

**UNIVERSIDAD CATOLICA POPULAR DEL RISARALDA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**DISEÑO INDUSTRIAL**

**PEREIRA/RISARALDA**

**2010**



**KIT DE APRENDIZAJE DE TÉCNICAS BÁSICAS DE DIBUJO A MANO ALZADA**

**Informe de Proyecto de Grado**

**DIEGO ALEJANDRO SEGURA GARCIA**

**Tesina como requisito para adquirir el título de  
Diseñador Industrial**

**UNIVERSIDAD CATOLICA POPULAR DEL RISARALDA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO**

**PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL**

**PEREIRA/RISARALDA**

**2010**

## **Resumen**

El proyecto Kit de Aprendizaje de Técnicas Básicas de Dibujo a Mano Alzada se enfoca en desarrollar un instrumento facilitador, basado en las teorías descritas por la doctora Betty Edwards, en su libro “Aprender a Dibujar con el Lado Derecho del Cerebro” para otorgarle un completo conjunto de elementos que le permitan desenvolverse durante todo el proceso de aprendizaje de las técnicas básicas del dibujo. Los elementos incluidos en el kit, además de las herramientas necesarias para dibujar como lápices y borrador, van desde un soporte de dibujo, hasta un CD instructivo para computador que guiará al aprendiz durante todo el proceso, ofreciéndole de manera secuencial ejercicios encargados de mejorar considerablemente su percepción. Además de eso se desarrolla una herramienta que funciona como un mouse y se sujeta como un lápiz, esta invita a aprendiz a realizar prácticas de motricidad con la mano, mediante algunos ejercicios incluidos en CD. Todo este proceso guiado busca hacer que aprendiz mejore notablemente sus habilidades de representación y motrices para continuar con el proceso de perfeccionamiento de su habilidad mediante la aplicación práctica de todos los ejercicios de Betty Edwards, los cuales fueron adaptados a contenidos virtuales simples mediante representaciones de obras de arte de diversos artistas como Vincent Van Gogh, Alberto Durero, entre otros.

## **Palabras Clave**

Dibujo, dibujo a mano alzada, aprendizaje, kit, contornos, espacios en negativo, perspectiva, proporciones, luz y sombras, soporte de dibujo, visor, aplicación virtual, herramienta de ejercicios, habilidades básicas de dibujo, percepción.

## **Summary**

The project Learning Kit of basic freehand drawing techniques is a facilitator instrument that offers to his owners a complete set of elements that will allow them to cope all the process of learning the basic drawing techniques, based in the described theories by the Dr. Betty Edwards on her book “Drawing on the Right Side of the Brain”. The included elements in the Kit are the tools needed to draw like pencils and eraser, also a drawing board, and an instructive CD to PC that will guide the apprentice during all the process, offering exercises in a sequential mode to considerably improve his perception. Also is included a tool that works like a Mouse but is grabbed like a pencil, this will allow the user to do motricity exercises with his hands, through some exercises that will be included inside the CD too. All this guided process will allow the apprentice to improve markedly his representation and motricity skills to continue with the improvement process of his ability through the practice application of all the exercises of Betty Edwards, these was adapted to representations of Art works by several artists like Vincent Van Gogh, Alphert Durero, etc.

## **Key words**

Draw, freehand drawing, learning, kit, contours, negative spaces, perspective, proportions, light and shadows, drawing board, viewfinder/picture plane, virtual application, Exercises tool, drawing basic skills, perception.



## INTRODUCCION

El presente proyecto se enfoca en la necesidad de adaptación de los contenidos educativos hacia las nuevas tecnologías, con el fin de establecer métodos de enseñanza que se enfoquen principalmente en el ofrecimiento de contenidos más amigables con el usuario.

La idea se basa primordialmente en la integración de contenidos tecnológicos con técnicas tradicionales, que comprendan un método de aprendizaje elaborado y completo, que genere resultados en el desarrollo de la técnica a tratar.

El dibujo a mano alzada se presenta oportuno para el presente caso, ya que se trata de una habilidad que se desarrolla mediante la práctica, y el mejoramiento de la técnica se basa principalmente en la cantidad de veces que el usuario se dedique a realizar la actividad para perfeccionarla.

Con el fin de ofrecer contenidos adecuados que puedan ser aprovechados de la mejor manera por parte de los usuarios, se analizará entonces en cierta medida la lúdica como proceso de enseñanza idóneo para el presente proyecto, al igual que algunos aspectos de las tecnologías de la información y su relación con la educación, temáticas que aportaran una base sólida al proyecto para poder continuar con su respectiva implementación y desarrollo.

Se abarcará entonces el desarrollo de la habilidad del dibujo fundamentado en las teorías descritas por la doctora Betty Edwards en su libro “Nuevo aprender a dibujar con el lado derecho del cerebro” teniendo en cuenta el fuerte apoyo científico ofrecido en el contenido gracias a las investigaciones realizadas por colegas e investigadores de la autora, que argumentan bastantes elementos que pueden ser sumamente eficientes a la hora del aprendizaje de la técnica del dibujo a mano alzada.

Justo al finalizar con todos los análisis y requerimientos necesarios del proyecto, se enfatizará entonces en los argumentos para plantear una idea que pueda otorgar de manera eficiente y práctica un consolidado de fundamentos, teorías y experiencias que le permitan a la persona interesada aprender de manera concisa los fundamentos principales para el desarrollo de la técnica del dibujo a mano alzada por medio de un producto que le facilite los elementos necesarios y adecuados para su proceso de desarrollo en la habilidad.

## I. EL PROBLEMA 8

FORMULACION DEL PROBLEMA.....	8
DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	9
JUSTIFICACION DESDE EL DISEÑO .....	10
OBJETIVO.....	11
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	11
II. EL REFERENTE.....	12
MARCO DE ANTECEDENTES .....	12
<i>La Lúdica</i> .....	12
¿Por qué el aprendizaje debe ser aburrido? .....	13
Las tecnologías de la información .....	15
Betty Edwards y su libro.....	17
El proceso de aprender a dibujar .....	18
Las dificultades iniciales .....	19
Los ejercicios de Betty Edwards .....	23
TIPOLOGIAS .....	47
Tipología 1: Nintendo DSi y su aplicación Art Academy First Semester.....	47
Tipología 2: I-pen mouse o pluma digital para dibujo o escritura .....	50
Tipología 3: tablero o soporte de dibujo.....	51
Tipología 4: el visor de plástico .....	54
Conclusión .....	55
METODOLOGIA.....	56
Identificación de la necesidad.....	56
Investigación .....	56
PARÁMETROS Y DETERMINANTES .....	57
Determinantes: .....	57
PARAMETROS.....	58
ALTERNATIVAS .....	59
El plano de plástico .....	59
El soporte de dibujo .....	63
La herramienta de ejercicios virtuales .....	67
El Software o aplicación virtual .....	70



CORRECCIONES.....	73
PLANOS TECNICOS.....	74
ETAPA DE PRODUCCION .....	75
El visor acrílico.....	75
El Soporte de Dibujo.....	77
La herramienta de ejercicios virtuales o lápiz óptico.....	80
Propuesta del proceso productivo.....	87
Las ventajas de este proyecto.....	87
Las desventajas del proyecto .....	88
CONCLUSIONES .....	88

## **I. EL PROBLEMA**

### **FORMULACION DEL PROBLEMA**

El dibujo a mano alzada comprendido como actividad artística y estética efectuada por el ser humano permite realizar representaciones gráficas del entorno que nos rodea así como proyecciones de ideas o conceptos procedentes del imaginario. El conocimiento y aplicación de conceptos y fundamentos en el ámbito del dibujo implica un método de aprendizaje secuencial y coherente que solamente mediante la práctica irá depurándose y perfeccionándose.

La finalidad de este proyecto radica en ofrecer una herramienta que simplifique e ilustre las principales características de ese proceso de aprendizaje técnico que requiere el principiante en dibujo, desarrollando convenientemente los procesos y destrezas del ejercicio dibujístico; para llevarlo a cabo se tendrá en cuenta el libro de la doctora Betty Edwards “Aprender a dibujar con el lado derecho del cerebro”, en el que se argumenta los principales fenómenos producidos en el cerebro durante el desarrollo de habilidades de dibujo a mano alzada, y describe de manera secuencial y lógica un proceso de enseñanza metódico.

Así mismo, se pretende servirse de las facilidades proporcionadas por los computadores y las tecnologías de información en el ámbito de la educación, de modo que el contenido expresado por Betty Edwards en su libro se torne más comprensible, dinámico y atrayente para cualquier usuario interesado en desarrollar habilidades en dibujo.

De tal modo que se consiga integrar de manera coherente la aplicación de ejercicios de dibujo de carácter virtual, es decir, planteados desde el computador; con los procesos físicos o corporales implícitos en la práctica del dibujo.

## DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El presente proyecto tiene como pretensión replantear algunos de los ejercicios descritos por el método de dibujo propuesto por la doctora Betty Edwards a través de su aplicación en el ámbito virtual, de modo que se renueven mediante la simplificación y aclaración de dichas prácticas.

Si bien el desarrollo de la técnica del dibujo a mano alzada requiere un correcto manejo de fundamentos y principios aplicados mediante la utilización de herramientas básicas y tradicionales; aún así podrían incluirse instrumentos facilitadores que hagan de la práctica una actividad de carácter lúdico e interactivo, de ahí que en este proyecto se procure el diseño de un elemento de aplicación virtual enfocado a desarrollar aspectos como el pulso, la observación y percepción entre otras.

Así mismo, se garantizará al usuario un soporte de trabajo cómodo y funcional, en el que pueda llevar a cabo las actividades y ejercicios de dibujo requeridos tanto por la práctica tradicional como con el ordenador.

En síntesis, el presente proyecto ofrece al usuario un kit o dispositivo de aprendizaje de dibujo a mano alzada, que incluirá un contenido virtual que lo guiará durante el proceso de aprendizaje de habilidades básicas del dibujo; un dispositivo o herramienta que permitirá ejecutar de manera lúdica y práctica las actividades o ejercicios propuestos desde el ordenador; y un soporte de trabajo adaptado a las necesidades del usuario en el desarrollo de la técnica con los instrumentos tradicionales del dibujo así como los virtuales.

## JUSTIFICACION DESDE EL DISEÑO

Ya que el diseño industrial se ha encargado de facilitar muchos de los procesos y las actividades humanas, se presenta la necesidad de su intervención dentro del ámbito de la educación, con el fin de poder definir a través del análisis de los procedimientos, los puntos que deben ser reforzados y aquellos que se deben mantener, aprovechando las facilidades que nos brinda la tecnología en el manejo de la información para simplificar los contenidos y mitigar las dificultades en los procesos de aprendizaje.

El dibujo a mano alzada, siendo una actividad presente en todo proceso de diseño industrial, debe ser una habilidad que le corresponde dominar todo diseñador, es por esta razón, y por el hecho de tener la capacidad de facilitar ciertos procesos mediante la creación de nuevos productos, que el diseño industrial debe empezar a definir los nuevos procesos de aprendizaje del ser humano a través de la creación de elementos facilitadores que permitan hacer de estos procesos algo más comprensible y ejecutable desde el punto de vista del usuario, en este caso el aprendiz de dibujo a mano alzada. Es por esta razón que se toma como referencia el libro de Betty Edwards “aprender a dibujar con el lado derecho del cerebro” para la ejecución de este proyecto, ya que ofrece un método de aprendizaje de dibujo garantizado por la autora, el cual es la adaptación escrita de sus famosos seminarios de 5 días en donde mejora notablemente las habilidades de dibujo de todos sus alumnos.

Por lo tanto el hecho de encontrar procesos relativamente cortos mediante los cuales se pueda mejorar las habilidades de los aprendices, en conjunto con elementos facilitadores abordados desde el diseño industrial que permitan no solo reforzar dichas habilidades, sino ofrecer espacios y contenidos mucho más llamativos y amigables, lograrán hacer del aprendizaje algo mucho más comprensible y satisfactorio.

## OBJETIVO

Diseñar un kit de aprendizaje de técnicas básicas de dibujo a mano alzada, a partir del abordaje y aplicación de las teorías descritas por Betty Edwards en su libro “Aprender a dibujar con el lado derecho del cerebro” siendo complementadas por herramientas de carácter tecnológico.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Abordar el contenido del libro “Aprender a dibujar con el lado derecho del cerebro” de Betty Edwards para retomar y aplicar algunos de sus principios sobre las habilidades básicas de dibujo en la presente propuesta.
- Diseñar una herramienta tecnológica tipo lápiz que se encargue de fortalecer las habilidades motrices de la mano del aprendiz por medio de ejercicios en simples aplicaciones virtuales para computador.
- Diseñar un soporte para ejecutar adecuadamente los ejercicios virtuales, y las técnicas tradicionales de dibujo de mano alzada cerca del ordenador.



## II. **EL REFERENTE**

### MARCO DE ANTECEDENTES

Con el fin de dar cierta claridad acerca de las bases del proyecto se describen a continuación ciertos temas, contenidos y teorías tenidas en cuenta para su ejecución, permitiendo acentuar el proyecto sobre pilares sólidos que permitan dar estabilidad al producto en sus diversas etapas de diseño, desarrollo y elaboración.

El primer tema que se aborda es la Lúdica, con el fin de enfatizar la gran importancia que supone el hecho de hacer uso de ella en los procesos de aprendizaje por la cantidad de beneficios que aporta al aprendiz al ofrecerle de la manera adecuada los contenidos.

#### La Lúdica

La lúdica se refiere a la utilización del juego como método para proyectar las dimensiones de desarrollo del ser humano; a pesar de que el juego lo relacionamos directamente con nuestra infancia y se han creado ciertas barreras que han estigmatizado al juego de una aplicación seria y profesional, es indudable que la lúdica y los juegos en los adultos han logrado potenciar las habilidades y competencias de los individuos en los procesos de aprendizaje, alcanzando atmósferas creativas y otorgando instrumentos eficientes para el desarrollo de dichos procesos.

Los instrumentos eficientes que se mencionan para potenciar el desarrollo de habilidades, son una clara descripción de lo que se trata de alcanzar con el presente proyecto, sin embargo, estos son únicamente una parte del mismo, ya que a pesar de que se hará uso de un proceso lúdico para el desarrollo de ciertas habilidades del dibujo a mano alzada, se mantendrán ciertos procesos de manera tradicional, en donde el conjunto de estos tipos de actividades permitirán mejorar eficientemente el proceso de aprendizaje y desarrollo.

Lo que se pretende entonces es hacer del proceso de aprendizaje una actividad atrayente, que potencie las habilidades del usuario sin que llegue a considerarse, como sucede con muchos procesos de aprendizaje, algo aburrido, es por esta razón que se va a analizar el planteamiento de la incógnita de ¿Por qué el aprendizaje debe ser aburrido? Con el fin de establecer un punto de partida para la ejecución del proceso de aprendizaje ideal que quiere alcanzar el presente proyecto.

### ¿Por qué el aprendizaje debe ser aburrido?

Por medio de este apartado se pretende reflexionar el hecho de que en muchos casos los procesos, las técnicas, y los métodos utilizados para el aprendizaje de ciertos temas, son considerados una obligación o una actividad poco gratificante para el aprendiz debido a lo pesados y monótonos que son sus contenidos, en donde la teoría se comporta como motor fundamental del desarrollo y el alumno se esfuerza, algunas veces en contra de su voluntad, para poder adquirir las competencias adecuadas en cierta habilidad, siendo así poco eficiente para el proceso.

A pesar de que el libro de la Doctora Betty Edwards ofrece un contenido bastante atrayente para el lector, el hecho de explicar detalladamente cómo afectan las capacidades de los hemisferios del cerebro las percepciones y nuestros trazos en el papel, se hace una teoría algo extensa y haría del contenido de este proyecto algo monótono al invitar al aprendiz únicamente a la lectura, y en donde un proceso verdaderamente eficiente de aprendizaje debería involucrarlo completamente en la actividad por medio del -hacer-, ya que *aprendemos el 20% de lo que escuchamos, el 50% de lo que vemos y el 80% de lo que hacemos*, es decir que si se elabora un proceso de aprendizaje basado en la lúdica mediante prácticas constantes, se estaría potenciando el 80% de las capacidades del aprendiz.

A continuación se cita el contenido de algunos estudios sobre la lúdica que enfatizan en las características de la lúdica para brindar al proceso de aprendizaje los elementos necesarios para dejar de ser aburrido.

“La lúdica se entiende como una dimensión del desarrollo humano, siendo parte constitutiva del ser humano, como factor decisivo para lograr enriquecer los procesos. La lúdica se refiere a la necesidad del ser humano, de comunicarse, sentir, expresarse y producir emociones orientadas hacia el entretenimiento, la diversión, el esparcimiento, que pueden llevarnos a gozar, reír, gritar o inclusive llorar en una verdadera manifestación de emociones, que deben ser canalizadas adecuadamente por el facilitador del proceso.”

“La Lúdica fomenta el desarrollo psico-social, la adquisición de saberes, la conformación de la personalidad, encerrando una amplia gama de actividades donde interactúan el placer, el gozo, la creatividad y el conocimiento. Es la atmósfera que envuelve el ambiente del aprendizaje que se genera específicamente entre maestros y alumnos, docentes y discentes, entre facilitadores y participantes, de esta manera es que en estos espacios se presentan diversas situaciones de manera espontánea, las cuales generan gran satisfacción, contrario a un viejo adagio "la letra con sangre entra".”(Ernesto Iturralde y asociados, 2009).

“Para John Dewey, (1859-1952) "toda auténtica educación se efectúa mediante la experiencia"

Para concluir este apartado enfocado al método de aprendizaje, se analizará el siguiente cuadro que establece las diferencias entre un tipo de aprendizaje informacional y uno experiencial que es al que apunta este proyecto.

Aprendizaje Informacional	Aprendizaje Experiencial
Profesor	Facilitador
Salón de Clases convencional	Educación Experiencial
Intelectual	Emocional - Racional
Indoor training	Indoor/Outdoor training
Cabeza	Corazón
Estructurado	Creativo
Serio	Curioso
Rígido	Espontáneo
Se revela la respuesta	Se descubre la respuesta
Repetición	Intuición
Memorización / Razonamiento	Vivencial / Razonamiento
Involucramiento pasivo	Involucramiento activo
Temor	Confianza
Siendo el mejor	Dando lo mejor de uno
Conocimiento	Entendimiento
Espectro residual limitado	Espectro residual permanente

De acuerdo a lo anterior descrito, se puede establecer que ya se dispone de algunos parámetros que permiten garantizar el desarrollo de un proceso de aprendizaje eficiente basado en experiencias si se ajustan adecuadamente al proceso de aprendizaje de dibujo a mano alzada, sin embargo esta es una simple introducción de puntos clave que se van a tener en cuenta para el desarrollo de todos los elementos que hacen parte de este proyecto, aun así hace falta analizar todo lo relacionado con el método de aprender a dibujar bien para poder aplicar estas teorías, pero antes de eso, se debe tener en cuenta las posibilidades con las que se cuenta por medio de otro pilar fundamental del proyecto: las tecnologías de la información, tema que será abordado a continuación.

## Las tecnologías de la información

Debido a que las tecnologías de la información han supuesto un gran avance en el desarrollo de la educación, se dedicara este apartado a reconocer sus aportes y analizar las posibilidades que éstas pueden llegar a brindar en el ámbito de la educación, iniciando con una breve introducción sobre la penetración de estas tecnologías en nuestra sociedad.

“Desde las últimas décadas, la tecnología ha adquirido un papel protagónico dentro del desarrollo apresurado de las sociedades. Uno de los principales detonantes de este esparcimiento tecnológico ha sido la adaptación de esta a los diferentes escenarios de actividades humanas.” (Aldo González Lucano, 2009).

Estas tecnologías han provocado un gran cambio en parte de las actividades, las costumbres y las conductas de las personas en la sociedad, uno de los más grandes avances por ejemplo se encuentra claramente evidenciado en la comunicación, ahora todo es mucho más sencillo y práctico, se pueden por ejemplo poner en contacto dos personas sin importar su ubicación global de forma rápida y eficaz, de igual forma se han cambiado otros comportamientos como las compras, ahora el comprador puede realizar pedidos por internet y esperar que el producto aparezca en la puerta de su casa en un corto periodo de tiempo; entonces si la tecnologías de la información han suscitado un cambio tan grande en las diversas actividades y comportamientos de la vida del ser humano, porque no generar un avance igual de significativo en los procesos inherentes a la educación apoyados en las tecnologías de la información para ofrecer contenidos educativos más modernos y eficientes que permitan un aprendizaje más profundo y practico que el actual.

“Hoy en día, el papel que tiene la tecnología en la educación es sumamente importante. Los niveles de información con los que cuenta la gente hoy en día, son por mucho, superiores a lo que tuvieron en su momento nuestros antecesores. La "Tercera Revolución Industrial" que se ha suscitado desde los años noventas, ha provocado el uso de computadoras, sistemas de información, bases de datos, robots, software y telecomunicaciones entre tantas. Llevando a la necesidad de una actualización constante del conocimiento.”

“Somos parte de una generación que, para bien o para mal, ha experimentado un cambio social debido al impacto que tiene la tecnología en nuestras vidas. Las repercusiones de los avances en la tecnología de información podrán aminorarse en el orden que se acepte que los avances en la tecnología ya no son exclusivos de las clases sociales más pudientes, sino una realidad que a todos envuelve.”

“Para algunas actividades que realizamos, la tecnología ya no es un lujo, sino una necesidad.”(Yohandra Solís, 2009).

Teniendo en cuenta que los computadores se han vuelto un producto indispensable en los hogares de la sociedad actual debido a su gran versatilidad, resulta muy oportuno aprovechar todos sus beneficios en torno al establecimiento de un nuevo proceso de aprendizaje de habilidades básicas de dibujo a mano alzada, teniendo en cuenta la gran destreza de estos equipos para manejar de manera única la información, su capacidad para reconocer movimientos del usuario por medio de dispositivos de interfaz humana como los Mouse, y la gran cantidad de opciones que ofrecen para permitir la creación de aplicaciones y la elaboración de contenidos interactivos que son de enorme utilidad a la hora de hacer las informaciones mucho más comprensibles.

“La adaptación de la tecnología en nuestras actividades cotidianas, según Ronald E. Anderson, la computadora en la educación deberá prestar más atención a técnicas para el desarrollo de habilidades de alto rendimiento del pensamiento, habilidades para la realización de investigación y documentación, su uso como instrumento para el procesamiento de palabras, análisis de datos, planeación y modelación, aplicado a todas las áreas educativas.” En definitiva esta corta cita describe una de las principales ventajas que pretende ofrecer este proyecto frente a los métodos tradicionales de enseñanza de dibujo a mano alzada, donde lo que se pretende es que el usuario pueda interactuar por medio de movimientos y ejercicios que ayuden a mejorar su habilidad mientras son analizados por el computador.

A pesar de que por el momento se habla únicamente de las opciones que ofrecen los computadores y la tecnología en la aplicación de nuevos métodos de aprendizaje, es difícil establecer una solución preliminar de lo que podría llegar a ser el producto, ya que todavía hace falta analizar a fondo lo referente al tema a abordar (el dibujo a mano alzada) sin embargo se puede destacar que las opciones ofrecidas por la tecnología son bastante amplias y se pueden obtener muy buenos resultados si se examina correctamente el proceso y se generan las alternativas adecuadas para optimizarlo.

Antes de entrar en materia analizando ciertos apartados del libro de Betty Edwards para entender cómo reacciona el cerebro humano frente a un proceso de aprendizaje de dibujo, se concluirá este apartado de tecnologías de la información con la siguiente cita:

“El impacto que tiene el uso de las tecnologías en nuestras vidas es una realidad que no se puede pasar por alto. No hay duda de que el reto de adoptar a la tecnología en nuestra forma de educarnos es muy grande, pero los beneficios que se pueden obtener después de esto son mayores aún.” (Aldo González Lucano, 2009).

El siguiente apartado pretende dar una breve introducción hacia los antecedentes que describe Betty Edwards en su libro, por medio de los cuales establece su propio método de enseñanza basado en las investigaciones sobre el funcionamiento del cerebro humano y sus hemisferios, más adelante se realizará una síntesis de las 5 habilidades básicas del dibujo y se describirán algunos de los ejercicios más relevantes que se podrán utilizar en este proyecto para potenciar en el aprendizaje las competencias necesarias.

### Betty Edwards y su libro

Con el fin de iniciar esta parte del documento que describe algunas de las teorías más relevantes de Betty Edwards en su libro, se hará hincapié en describir inicialmente a la autora con el fin de entender de manera clara quien es ella y la forma en la que llevo a establecer su propio método de aprendizaje que es tan reconocido y utilizado.

“Betty Edwards es doctora catedrática con dedicación completa en el departamento de arte de la universidad del estado de California, en Long Beach, como especialista en la relación entre el dibujo y los procesos cognitivos de los dos hemisferios cerebrales, ha ofrecido charlas en universidades y escuelas artísticas de numerosos países, y es conferencista habitual en empresas como Walt Disney y Apple”

Betty Edwards tuvo una formación y unos antecedentes que se enraizaban en Bellas artes más específicamente en el dibujo y la pintura, inicialmente otorgaba clases particulares de dibujo y pintura en su estudio particular, para luego terminar dando clase en el departamento de arte del Venice High School en Los Ángeles, donde tenía la función de enseñar a dibujar a sus alumnos a toda velocidad, y a pesar de que estaba en contra de lo que argumentaban muchos otros profesores de arte, que creían que la habilidad de dibujar bien provenía de un talento innato, ella creía que todos sus alumnos debían aprender a hacerlo y le parecía increíble lo difícil que les resultaba, pese a sus esfuerzos por enseñarles y los de sus alumnos por aprender, lo que la llevo a investigar más a fondo el tema.

Después de realizar varios experimentos con sus alumnos y de descubrir ciertos métodos que lograban hacer que sus estudiantes pudieran dibujar mejor como el ejercicio de dibujo invertido, la llevaron a detectar que algo diferente sucedía en el proceso, y fue justo después, cuando aparecieron en la prensa las primeras noticias acerca de las investigaciones del Psicobiólogo Roger W. Sperry sobre las funciones de los hemisferios del cerebro humano por las cuales le fue concedido el premio Nobel, estas investigaciones fueron una fuerte base teórica para lo que Betty Edwards estaba empezando a descubrir sobre el proceso de aprendizaje de dibujo, teniendo en cuenta los dos modos de



pensamiento de los hemisferios cerebrales: uno verbal, analítico y secuencial y otro visual, perceptivo y simultáneo los cuales aportaron cierta claridad acerca de sus interrogantes sobre el dibujo.

Betty Edwards se interesó mucho en las investigaciones de Roger W. Sperry y quiso buscar una aplicación educacional seria de su trabajo en el campo del dibujo, fue entonces cuando decidió volver a la UCLA (University of California, Los Angeles) para doctorarse y el tema de sus tesis fue: Habilidades de percepción en el dibujo, e introdujo el dibujo boca abajo como una variable experimental.

Luego de doctorarse empezó a echar de menos un libro de dibujo que incluyera las investigaciones de Sperry así que dedicó los 3 años siguientes a escribir el libro: aprender a dibujar con el lado derecho del cerebro. Desde que se publicó su obra, las ideas que expresó acerca del aprendizaje del dibujo se han difundido de manera sorprendente, el libro ha sido traducido a muchos idiomas, y numerosos profesores de arte de los institutos y universidades de todo el mundo han incorporado a sus clases muchas de las técnicas que ella enunció.

### El proceso de aprender a dibujar

Como lo describe Betty Edwards en su libro, muchas personas piensan que el hecho de dibujar bien es una habilidad innata que solo poseen algunas personas, sin embargo esta es una simple conclusión derivada de la dificultad para enseñar y aprender a dibujar bien, (esas dificultades de aprendizaje son las que se pretenden mitigar con el presente proyecto), sin embargo la autora argumenta los principales conflictos a la hora de aprender a dibujar, que no son más que un conflicto cerebral entre los dos hemisferios al cambiar de modo de pensamiento, a pesar de que la teoría que se describe en el libro es de gran importancia, este proyecto no se enfocará en retomar toda la teoría referente al funcionamiento del cerebro y los modos de pensamiento de sus hemisferios, sino que simplemente se tendrán en cuenta para evitar los conflictos en el aprendizaje de la habilidad, en donde realmente se retomarán y aplicarán algunos de sus ejercicios que suponen una práctica relevante para el desarrollo de las 5 habilidades básicas del dibujo que serán mencionadas más adelante, por lo tanto se aprovechará el siguiente espacio solo para enunciar los principales conflictos que se presentan a la hora de aprender a dibujar, para más adelante describir de manera detallada los ejercicios de los cuales se va a apropiarse este proyecto y sus correspondientes aportes al desarrollo de las 5 habilidades básicas.



## Las dificultades iniciales

Durante el proceso de aprendizaje de dibujo se presentan varios fenómenos en el cerebro que dificultan mucho el proceso, y la razón principal es que todos los seres humanos dominan en mayor medida el hemisferio del cerebro izquierdo, en comparación al derecho, siendo únicamente el hemisferio derecho el que cuenta con las habilidades necesarias (visual, perceptivo y simultaneo) para dominar la técnica del dibujo a mano alzada, siendo esta “preferencia” la principal responsable de que sean relativamente pocas las personas que se desempeñen de manera correcta en el proceso de dibujo a mano alzada, y con el fin de aclarar en cierta medida la razón de porque cuesta tanto inicialmente dibujar bien, se va a retomar ciertos puntos clave enunciados por Betty Edwards.

Para dar inicio a esta lista de dificultades basadas en las habilidades del cerebro se debe tener en cuenta que al dominar en mayor medida una parte del cerebro (hemisferio izquierdo), este hará lo posible por hacerse cargo de las habilidades que se supone maneja el otro hemisferio haciendo que este se comporte como un “gemelo mudo, con menos capacidades, y dirigido y dominado por el hemisferio izquierdo verbal”, lo que complica mucho mas el aprendizaje de las habilidades, debido a que el cerebro izquierdo inexperto en el tema, será el que tome el control siempre que se trate de iniciar a desarrollar la habilidad.

Por consiguiente es necesario recalcar, que ya dejando a un lado los mitos sobre los elegidos, los que nacen con un don especial o con capacidades innatas, el dibujo a mano alzada es una habilidad que se aprende durante un proceso, un proceso de esfuerzo y dedicación, al igual que sucede con el aprendizaje de otras habilidades humanas como montar bicicleta, conducir un auto o aprender a leer, actividades tan cotidianas, que en muchos casos suele olvidarse que hubo un proceso precedente para poder llegar a dominarlas, sucede lo mismo con el dibujo a mano alzada, y al igual que el resto de estas habilidades mencionadas, después que se aprende, nunca se olvida y continua ejecutándose como una habilidad automática.

Adentrándonos ya en el tema del dibujo, Betty Edwards invita inicialmente a realizar unos dibujos preliminares con el fin de explicar los conflictos presentados en el cerebro, y de disponer además de un registro que permita establecer el nivel de desarrollo inherente en el aprendiz, para luego de acabar con el proceso, poder comparar su dominio de la técnica en la etapa inicial, con las habilidades adquiridas al final del proceso.

Estos dibujos preliminares se encargan de que el aprendiz juzgue bajo su propio criterio, en qué nivel se encuentra respecto al desarrollo de la habilidad, y en total debe realizar 3

dibujos para los cuales debe tomarse su tiempo (1 hora sin interrupciones), los ejercicios son los siguientes:

- Un autorretrato utilizando un espejo
- El dibujo de una persona a memoria
- El dibujo de su propia mano

Al culminar con el dibujo, se pide escribir a un lado las impresiones, tratando de destacar la percepción del aprendiz sobre sus propios dibujos.

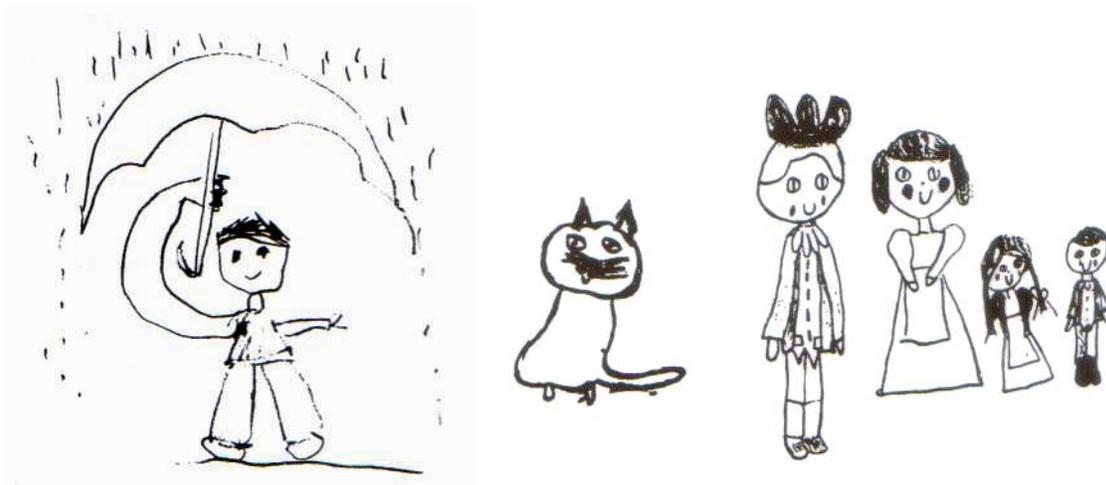
El autorretrato trata de poner a prueba las capacidades de percepción del aprendiz, su nivel de detalle y su concentración al observar, en cambio el dibujo de una persona de memoria trata de hacer aflorar una serie de símbolos, símbolos de los que se hablara más adelante, por el momento vamos a observar una serie de imágenes que ilustran las habilidades de los aprendices de Betty Edwards en su etapa inicial (imágenes de la izquierda), frente a sus resultado en la etapa final de desarrollo (imágenes de la derecha) durante uno de sus seminarios de 5 días:



Ya iniciado el proceso empiezan a observarse los primeros conflictos, y durante los primeros dibujos, el aprendiz no se siente conforme con su forma de dibujar y su “elocuente” y “entrometido” cerebro izquierdo no duda en soltar comentarios despectivos, que le hacen desvalorar su trabajo, incluso esta es una de las principales causas de que los alumnos renuncien a continuar aprendiendo la técnica, el hecho de creer que sus dibujos no son para nada presentables y que no tiene sentido continuar intentándolo, pero como sería posible realizar un ejercicio algebraico sin siquiera haber recibido una instrucción preliminar? Es por esta razón que Betty Edwards invita a ignorar esos sentimientos y a pasar de los comentarios que se encargan de destruir y desmotivar el proceso.

Otra gran dificultad a la hora de aprender a dibujar se basa en el sistema de símbolos, generado por el hecho de dominar desde la infancia el hemisferio verbal, analítico y secuencial, que se encarga de tomar nota de todo lo que se observa por primera vez y simplificarlo y clasificarlo, permitiendo que se pueda acceder rápidamente a algún tipo de información en cualquier momento, este sistema de símbolos se genera desde la escuela cuando aparecen los primeros bocetos a mano alzada, dibujando frutas, ojos, narices, caras, personajes, paisajes, autos, etc. En donde por primera vez la percepción se utiliza para observar detalladamente y tratar de memorizar lo máximo posible; desde ese instante, los símbolos quedan guardados en la mente, permitiendo que cualquiera pueda imaginar una forma cada vez que escuche la palabra “manzana”, sin embargo ese sistema de símbolos lo que hace es obstaculizar la visión y generar movimientos automáticos en la mano, logrando que se acostumbre a ver las cosas de manera simplificada y por lo tanto se representen de esa forma: simplificada.

Los símbolos se encuentran almacenados en la memoria y no solo se interponen cuando se imagina algo, sino que también aparecen cuando se observa algo, entonces en lugar de ver lo que hay en el entorno, en realidad se toma como referencia las formas simplificadas que dicta el cerebro izquierdo, impidiendo que en realidad se pueda observar minuciosamente cualquier elemento, y por lo tanto sea igual de complicado detallarlo en el papel, este fenómeno de hacer uso de símbolos o formas simplificadas para representar algo, se vuelve un proceso frecuente desde la infancia cuando personas cercanas al entorno del dibujante logran reconocer lo que significa cuando este dibuja un círculo con “ojos” y “boca”, desde ese momento el niño empieza a hacer formas simples que los demás logran reconocer, y el proceso de dibujo normalmente se queda estancado en ese instante e incluso en la edad adulta se hace uso de esos mismos símbolos, por lo tanto la clave radica en aprender a observar, y para eso se van a utilizar las técnicas de Edwards, para lograr desaparecer ese tipo de percepción.



Las imágenes anteriores muestran claramente un ejemplo de las representaciones que se realizan en las etapas tempranas de la infancia, sin embargo, si se pidiera a un adulto que realizara un dibujo de una persona a mano, seguro que no variaría mucho de las imágenes realizadas por niños, ya que como se mencionó anteriormente el hemisferio izquierdo siempre toma el control y hace uso siempre de sus símbolos: “Efectivamente, es una silla, ya te lo dije, eso es todo lo que necesito saber. En realidad ni me molesto en mirarla, porque ya tengo un símbolo de ella. Aquí lo tienes; añádele unos cuantos detalles si quieres, pero no me fastidies con eso de mirar”. De esta forma describe Betty Edwards las reacciones del hemisferio izquierdo del cerebro y continúa: “¡ah sí!, ojos. Pues aquí tienes un símbolo de los ojos, el que siempre has usado. ¿Y una nariz? Si aquí está la manera de hacerla. ¿Boca?, ¿pestañas?, hay un símbolo para cada rasgo, y también para las sillas, mesas y manos”.



Las imágenes anteriores representan el dibujo de unos rostros realizados por unos brillantes profesionales que acaban de culminar su curso de doctorado, en donde claramente aparecen los símbolos para cada rasgo de la cara, sin embargo es hora de empezar a definir como dar solución a la mayoría de estos problemas que se presentan cuando se inicia la etapa de dibujo, y para ello, Betty Edwards describe algunos ejercicios que se encargaran de reforzar una habilidad distinta durante el proceso, y serán descritos a continuación, en donde también se definirá la función primordial que cumple cada uno y se buscara la manera más apropiada de aplicarla al presente proyecto.

Antes de iniciar con los ejercicios es necesario aclarar que la forma más contundente que encontró Betty Edwards para evadir las constantes intervenciones del hemisferio izquierdo sobre el proceso de dibujo, es otorgarle al hemisferio izquierdo tareas que no pueda, o no quiera realizar, y esa es la función que cumplirá el siguiente ejercicio que será la introducción al resto de ejercicios de Edwards: el dibujo boca abajo.

### [Los ejercicios de Betty Edwards](#)

#### El dibujo invertido o boca abajo

Este ejercicio como se mencionó anteriormente, se encarga de colocarle al hemisferio izquierdo una tarea que le resulta difícil realizar y por lo tanto se hace a un lado permitiendo que el hemisferio derecho tome el control, el ejercicio consiste, como su nombre lo dice, en invitar al aprendiz a realizar un dibujo boca abajo a través de la observación de una imagen, donde debido a que el hemisferio izquierdo no la reconoce, no puede hacer uso de su sistema de símbolos e interponerse en el proceso, dejando el camino libre al hemisferio que si cuenta con las habilidades necesarias.



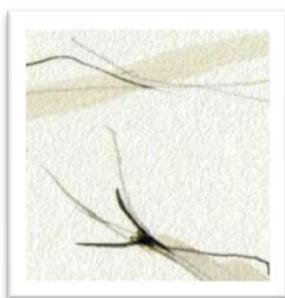
El truco consiste en no nombrar ninguna de las partes como por ejemplo M-A-N-O-S, ojos, sino que simplemente se deben dibujar las formas teniendo en cuenta los espacios, las dimensiones, haciéndose preguntas como por ejemplo: ¿Cuánto mide esta línea con respecto a esta otra?, ¿cuánto espacio hay entre este punto y este otro?, es decir preguntas que permitan mantener alejado al hemisferio derecho y sus símbolos del proceso, por medio de este ejercicio, la persona aprende a observar y a dejar de lado su sistema de símbolos, para pasar a tener en cuenta las proporciones y las dimensiones de los objetos haciendo uso de la percepción para poder empezar a entrenar el ojo en el proceso cognitivo de cambiar de modalidad, de la modalidad izquierda (I) a la modalidad derecha (D).

A pesar de que este ejercicio es bastante efectivo y la mayoría de los aprendices de dibujo obtienen buenos resultados de él, existen también otros métodos utilizados con el fin de alcanzar el mismo objetivo, desconectar la modalidad I, es por eso que se describe a continuación otro método utilizado por algunos profesores de bellas artes para enseñar a sus aprendices a dibujar, vale la pena mencionarlo ya que es una técnica igual de válido que la propuesta por Betty Edwards.

### El dibujo por zonas

El dibujo por zonas consiste en realizar la representación gráfica de un objeto a partir de la observación de algunas de sus zonas, mientras las otras se mantienen ocultas (en algunos

casos con la mano, en otros con papel o cualquier otro elemento), de esta manera se logra completar el dibujo como una especie de rompecabezas, al dibujar secuencialmente cada una de sus partes, sin que el hemisferio izquierdo pueda intervenir con sus símbolos.

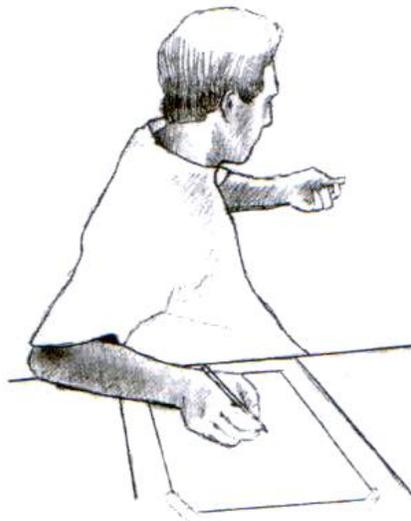


Estos dos ejercicios son bastante efectivos para inculcar en el alumno el proceso de observación detallada para mejorar su representación eludiendo el sistema de símbolos, de esta forma va aprendiendo a controlar poco a poco su hábito de observación hasta que se torna un proceso automático, que obliga al hemisferio derecho a ocuparse siempre del trabajo que sabe hacer. Incluso si estos dos ejercicios fueran mezclados, seguramente sería mucho más efectiva la práctica.

Otra forma de eludir el sistema de símbolos del hemisferio izquierdo, es dibujando elementos que requieren demasiado detalle, y por lo tanto invitan a una observación cuidadosa. Según Betty Edwards ese tipo de tareas no le agradan al hemisferio izquierdo y deja camino libre a la observación puntualizada del hemisferio derecho encargado de las formas y proporciones, es por esa razón que el siguiente ejercicio es bastante importante para aprender a dibujar, ya que hace consciente al aprendiz sobre la sensación de estar usando el hemisferio correcto.

#### Los contornos escuetos

El ejercicio de contornos escuetos consiste en invitar al aprendiz a realizar un dibujo de un objeto con líneas y texturas complejas, como por ejemplo una hoja de papel arrugada, una flor, la corteza de un árbol o las líneas que generan las arrugas de la mano, sin que observe lo que está dibujando por un periodo corto de tiempo, con el propósito de eludir el sistema de símbolos y causar un cambio cognitivo que le permita utilizar la mano como una especie de sismógrafo que registra únicamente las percepciones del ojo y permitir que estos dos trabajen en equipo moviéndose coordinadamente.

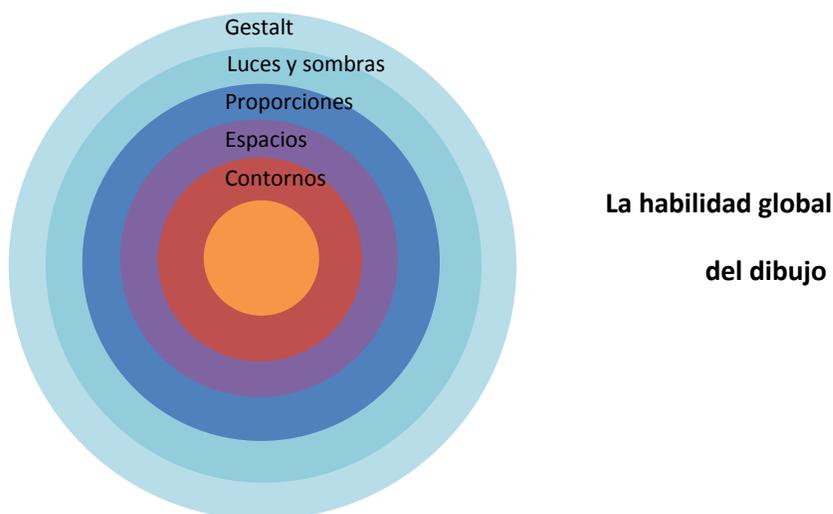


Durante el tiempo que el aprendiz realiza el dibujo sin observar lo que hace, el ojo y la mano se mueven a la par milímetro a milímetro, y se experimenta una sensación diferente en donde el tiempo transcurre más rápido y las formas invitan al ojo a seguir observando, esta sensación que Betty denomina “modalidad D” es un estado del cerebro en el cual se enfoca a distinguir los detalles del elemento que se dibuja y el aprendiz debe hacerse consiente de esta sensación, con el fin de lograr encontrar ese estado de concentración cada vez que inicie un proceso de dibujo.

A continuación se describirán las cinco habilidades básicas para aprender a dibujar, con el fin de dejarlas claras antes de iniciar con los ejercicios que se encargan de reforzar cada una de ellas.

### Las cinco habilidades básicas del dibujo

Como se mencionó anteriormente Betty Edwards enfatiza en que el dibujo se aprende de manera secuencial, y para ello es necesario adquirir las cinco habilidades parciales del dibujo descritas a continuación:



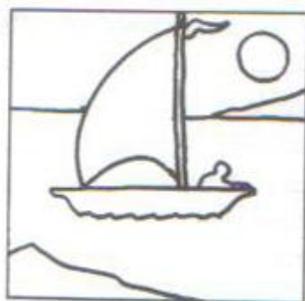
1. La percepción de los contornos
2. La percepción de los espacios
3. La percepción de las relaciones
4. La percepción e la Luz y la sombra
5. La percepción de la totalidad o gestalt (la forma)

Como se puede notar estas cinco habilidades básicas no son propiamente habilidades de dibujo, sino de percepción, y constituyen en conjunto la habilidad global de dibujar un objeto, una persona o un paisaje que se percibe, siempre y cuando se integren de manera fluida estas 5 destrezas, teniendo en cuenta además, que la quinta habilidad, la percepción de la totalidad o gestalt, no es una habilidad que se enseñe o aprenda, sino que surge como consecuencia de haber adquirido las otras 4.

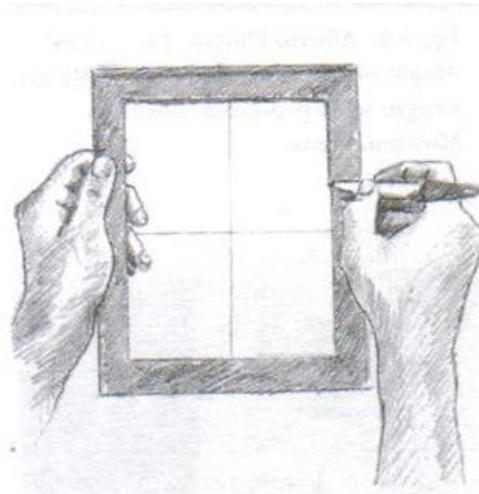
De esta manera, se puede apreciar el conjunto de habilidades básicas necesarias para dominar la técnica de dibujo a mano alzada, permitiendo continuar con el proceso a través del desarrollo de los ejercicios planteados, a continuación se describirá el ejercicio encargado de instruir la primera habilidad básica: la percepción de los contornos

### El dibujo de contornos modificados

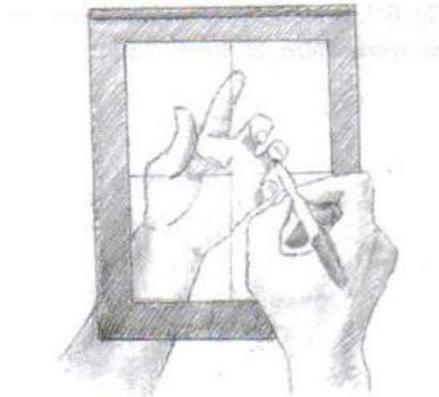
El dibujo de contornos modificados, se encarga de potenciar en el aprendiz la habilidad básica de percibir los contornos o el conjunto de líneas que limitan una figura o composición por el exterior, partiendo del hecho de que en dibujo, un contorno es lo que se produce cuando dos cosas se unen, es decir, un contorno es siempre una delimitación compartida.



La imagen anterior explica claramente el concepto de delimitación compartida, en este caso el barco comparte contorno con el agua, y la vela con el cielo y el agua, además, el marco exterior o formato también es también un contorno exterior del cielo, la tierra y el agua. Teniendo este concepto claro, es posible iniciar con la descripción de este ejercicio, en donde por primera vez se hace uso de una herramienta que será de vital importancia para el proceso y aparecerá en varios de los ejercicios para desarrollar las habilidades básicas, y no solo eso, sino que también será de vital importancia para el presente proyecto ya que es un elemento que permite servir de apoyo para que a los aprendices, se les facilite apreciar ciertas percepciones, esta herramienta la denomina Betty Edwards como: el plano de plástico.

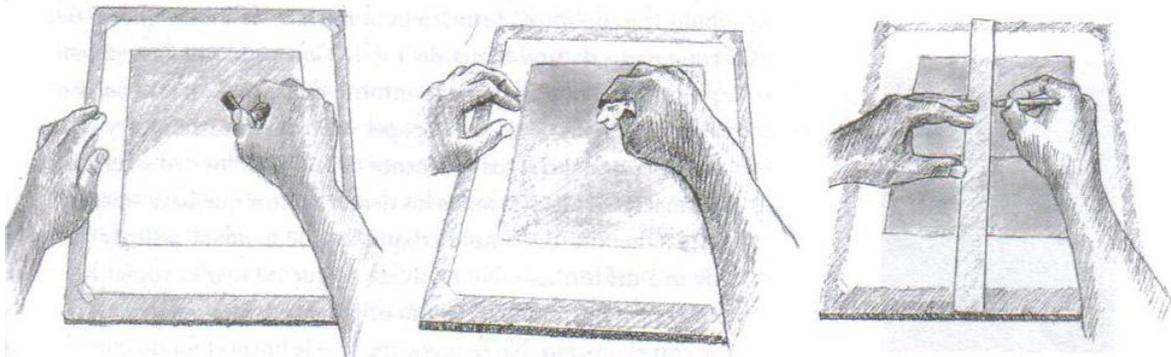


El plano de plástico consiste en una herramienta similar a un marco con una superficie transparente en el centro en la cual se puede dibujar, esta herramienta permite facilitar el manejo de las formas y las proporciones, y será utilizado en el presente ejercicio encargado de potenciar la habilidad de percepción de contornos. El ejercicio consiste en que el aprendiz debe apoyarse en el plano de plástico para elaborar un dibujo de su propia mano, la idea es que se busque una posición compleja de dibujar, y luego se utilice un marcador para delinear sobre el plano de plástico la forma y proporciones con el mayor detalle posible, para hacer este ejercicio, se debe cerrar un ojo y trazar la forma mientras se calca de la realidad por medio del plano de plástico.

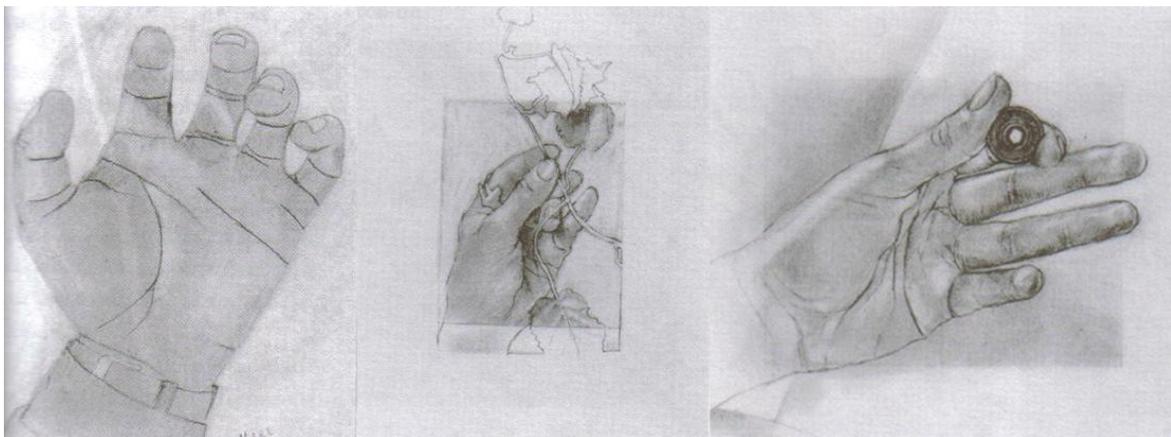


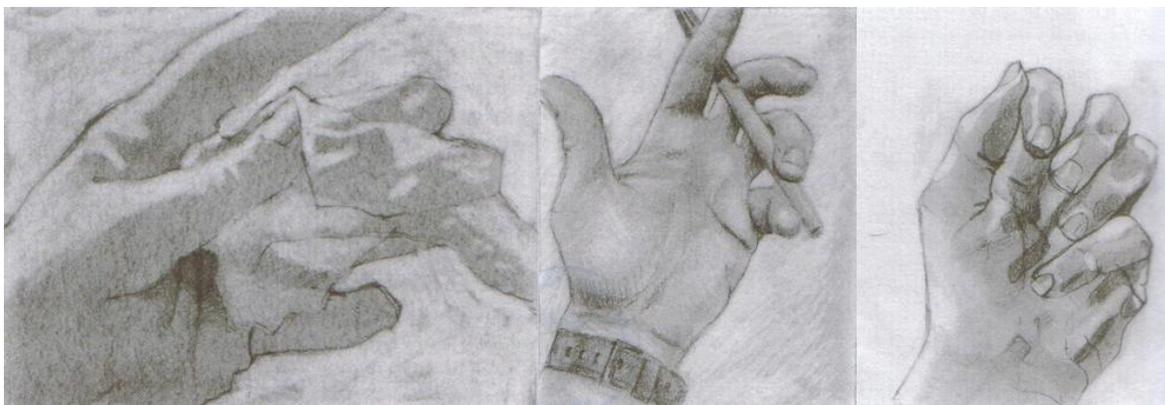
Al elaborar este ejercicio el aprendiz podrá darse cuenta de que el resultado es bastante satisfactorio, y la razón es porque ha hecho lo que un artista formado suele hacer: copiar lo que tiene en su plano de dibujo, no importa la posición de la mano, por más complicada que sea, el hecho de copiar la forma tal y como se observa siempre ofrece un resultado satisfactorio que le permite al principiante dotarse de un poco de seguridad y fundir en su mente el primer concepto primordial, los contornos o delimitaciones compartidas.

Con la finalidad de llegar a un dibujo más elaborado de la mano, el proceso continua traspasando el dibujo del plano de plástico al papel, en donde se explica una técnica bastante interesante para conseguir un acabado mucho más profesional en el dibujo, y consiste en darle tono al papel, esto se consigue mediante el uso de un trozo de carboncillo y una servilleta, en donde se elabora un margen a la pagina, se frota el carboncillo ligeramente sobre la superficie del papel sin salirse del marco, y luego se trazan círculos con la servilleta para obtener un tono plateado uniforme, luego se le dibujan las mismas líneas guía que contiene el plano de plástico.



A continuación el aprendiz dará un paso importante, ya que se encargará de traspasar los puntos y contornos principales del dibujo del plano de plástico al papel de dibujo, con la ayuda de los ejes en el plano y el papel. Luego de realizar el croquis simple de la mano, el aprendiz vuelve a colocar su mano en la misma posición que el dibujo y se encarga de dibujarle todos los detalles que le hacen falta.



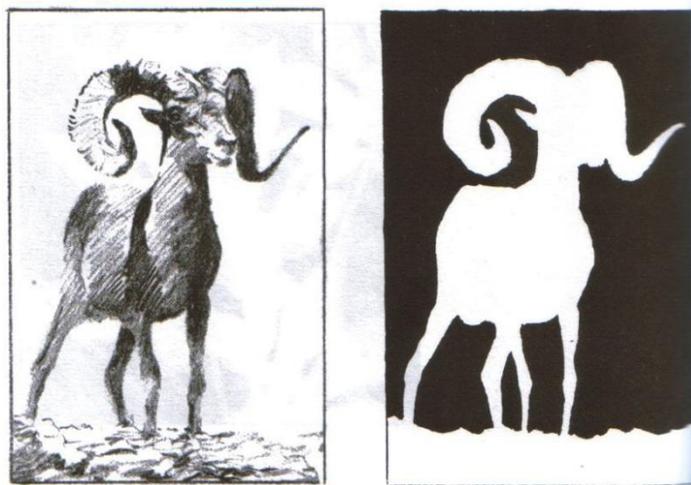


Por lo general los resultados de este ejercicio son bastante buenos y los aprendices se sienten orgullosos de su resultado mientras desarrollan por completo su habilidad, en este caso se hace bastante énfasis en no solo reconocer los contornos, sino también en entender las formas y las proporciones al traspasar primero el dibujo desde la realidad al plano de plástico y luego desde el plano de plástico hasta el papel de dibujo.

Dando este ejercicio por culminado; se procede al siguiente ejercicio encargado de formar la siguiente habilidad parcial del dibujo: La percepción de los espacios.

#### El dibujo de los espacios en negativo de una silla

El termino espacios en negativo hace alusión a la diferenciación de espacios dentro de una composición, a los cuales se les denomina: formas en positivo y espacios en negativo.



La imagen anterior es un claro ejemplo de la percepción de los espacios, donde la cabra y la superficie donde se encuentra representan las formas en positivo, mientras el fondo oscuro que aparece en la imagen de la parte izquierda, representa los espacios en negativo.

Cuando una persona empieza a dibujar un objeto como una silla, normalmente no tiene en cuenta lo único que está observando, sino que también intervienen otros factores que afectan la composición, como por ejemplo sus conocimientos sobre ese elemento, el hecho de saber que sus cuatro patas suelen tener la misma longitud, que el espacio para sentarse debe ser lo suficientemente grande para que quepa una persona sobre ella, que este mismo espacio para sentarse normalmente es una superficie plana, etcétera, etcétera. Todos estos conocimientos, producidos o analizados desde el lado izquierdo del cerebro pueden generar una gran distorsión a lo que realmente se percibe, causando que tanto las formas como las proporciones del elemento que se dibuja, varíen drásticamente. Es por esta razón que el uso de espacios en negativo es una práctica bastante importante en el proceso ya que cambia la manera de percibir las cosas, evitando que todos estos conocimientos interfieran en el proceso de dibujo, y de igual forma se evita el uso de símbolos debido a la observación de formas y elementos que el hemisferio izquierdo no reconoce.

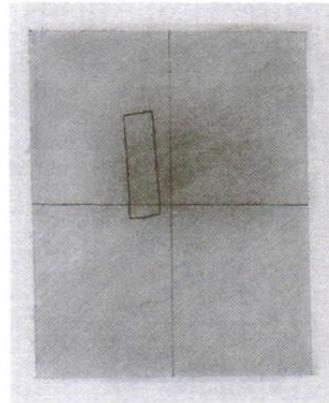
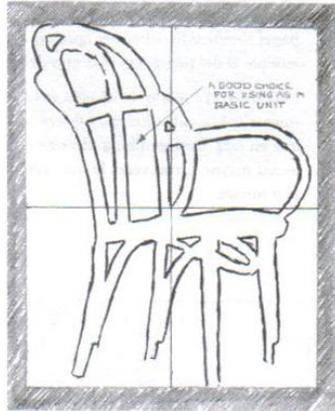
De esta forma no solo se introduce al aprendiz en diferenciar los espacios en negativo para utilizarlos como formas reales que permiten hacer que las formas y las proporciones del dibujo se mantengan, sino que también se le introduce en el tema de la composición, definida como la manera en que el dibujante dispone los elementos que componen un dibujo (los esenciales como las formas en positivo y los espacios en negativo) dentro del formato, que es la relación entre el largo y el ancho de los márgenes o bordes que limitan una superficie. Teniendo claro estos conceptos se instruye al aprendiz la importancia de ubicar correctamente los elementos dentro de la composición, evitando que las formas, lleguen a salirse en algún momento de los límites del papel, es por esta razón que se emplea el concepto de unidad básica, que no es más que el proceso de elegir una forma de la composición como referencia para poder ubicar el resto de elementos dentro del formato.

Terminada esta pequeña introducción sobre conceptos básicos que hacen parte del presente ejercicio, se procede a la descripción del ejercicio en sí, el cual consiste en realizar la composición de una silla a través del uso de las formas en negativos, utilizando una unidad básica para ubicar correctamente la composición dentro del formato.

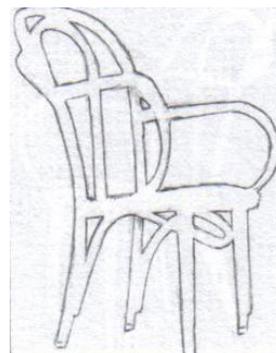
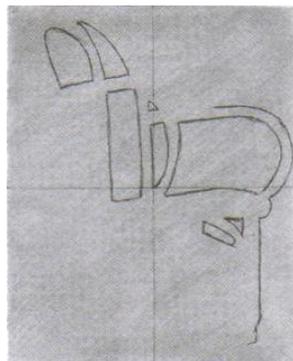
Antes de comenzar el ejercicio Betty Edwards siempre recomienda hacer lo siguiente:

- Dar una tonalidad al papel
- Dibujar los mismos ejes que el plano de plástico
- Determinar en el visor la composición del dibujo
- Elegir una unidad básica

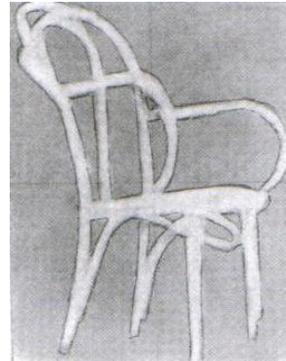
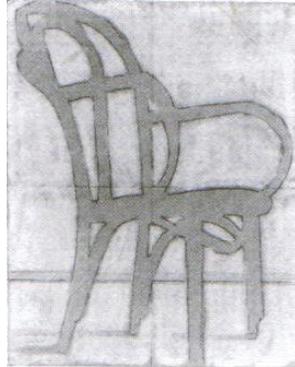
Para empezar el aprendiz debe elegir una silla cualquiera, colocarla enfrente, y tomar el visor de plástico para enfocar en él una composición que sea de su agrado, luego de tenerla definida, procede a elegir una unidad básica, una forma que tomar como referencia para ubicar el resto de elementos en la composición, al tener esta unidad básica definida, el aprendiz la calca de la realidad mediante un marcador, luego, tomando como referencia los ejes en el plano de plástico, traslada la unidad básica al papel con tonalidad.



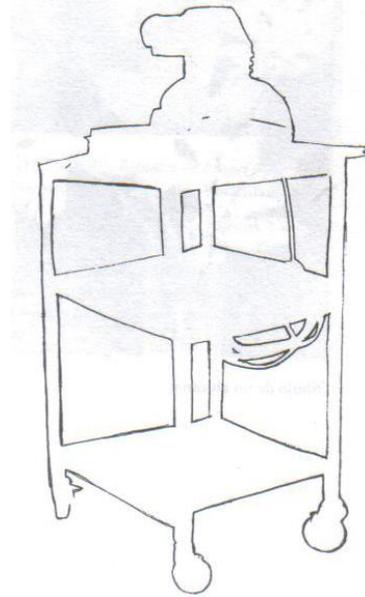
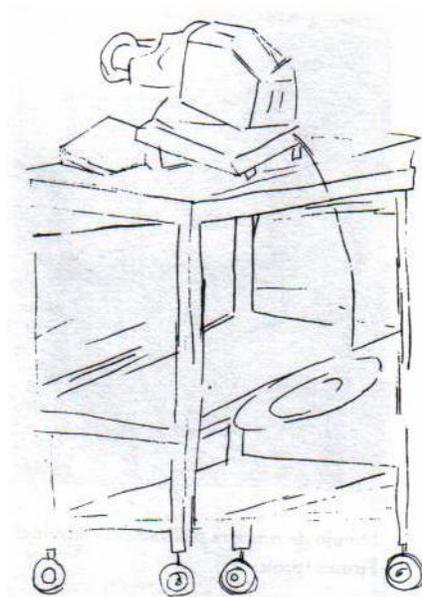
Para proceder con el dibujo el aprendiz continua añadiendo formas a la composición en el papel, observando únicamente los espacios en negativo, analizando las relaciones de tamaño, los ángulos y las proporciones, comparando el tamaño de una forma respecto a otra, preguntándose cosas como, ¿Cuántas veces cabe la unidad básica en el formato? ¿qué ancho tiene ese espacio en relación con el que se acaba de dibujar? ¿cual inclinado está este ángulo en relación con la horizontal? De esta forma, pronto se hará consiente del proceso y los aplicara cada vez que empiece a dibujar añadiendo forma tras forma como si se tratara de un rompecabezas en el que todo empieza a encajar.

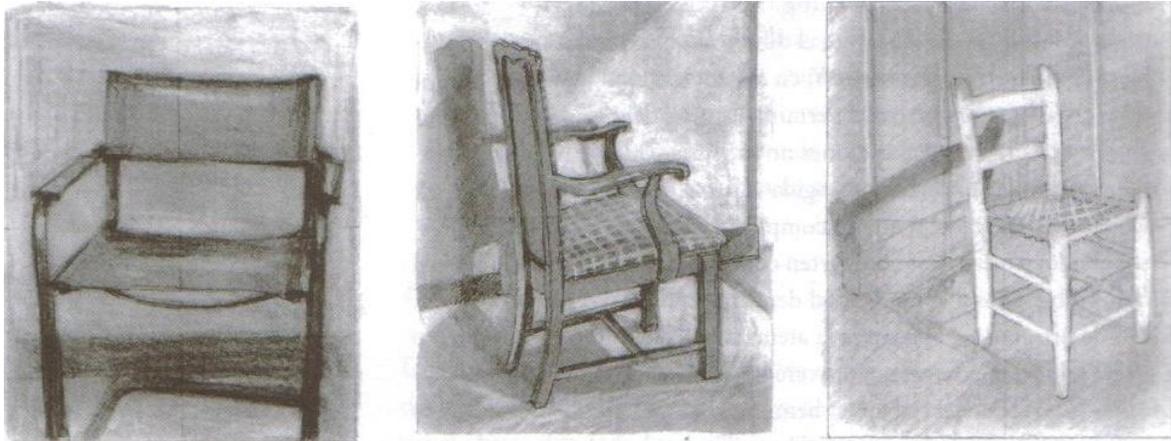


Al terminar con la forma completa de la silla se procede a elaborar un poco más el dibujo, añadiéndole ciertos detalles como sombras o iluminaciones, o incluso se puede utilizar un borrador para difuminar todos los espacios en negativo, dejando únicamente sombreada la silla, o viceversa, el resultado suele ser siempre muy agradable.



La siguiente imagen demuestra el gran avance que supone en el aprendizaje el hecho de observar las cosas de una manera diferente, centrando la atención únicamente en los espacios en negativo, se trata de un dibujo realizado por un estudiante en donde hace un primer ejercicio basado únicamente en sus percepciones, el segundo dibujo, ubicado al lado izquierdo, fue realizado por el mismo estudiante, solo que en este caso utilizó la técnica de observación de los espacios en negativo para generar su composición, la calidad en las proporciones de los dibujos es incomparable.





Después de observar estos otros ejemplos de composiciones realizadas a partir de la observación de los espacios en negativo, y de la importancia de la utilización de esta técnica a la hora de aprender a dibujar, es posible continuar con el siguiente ejercicio encargado de poner a flote la siguiente habilidad: la percepción de las relaciones.

### La percepción de las relaciones

La habilidad de percepción de las relaciones implica un proceso algo más complicado para el aprendiz que los ejercicios realizados anteriormente, ya que en este punto, es donde aprende a establecer relaciones formales y proporcionales entre los objetos que se observan, una de las técnicas más avanzadas del dibujo, pero para lograrlo se debe basar siempre en unas constantes que se puedan tomar como referencia siempre que lo requiera, estas constantes aplican para dos factores fundamentales: los ángulos de las líneas y los tamaños de las formas. Los ángulos se comparan siempre respecto a las constantes verticales y horizontales, mientras que los tamaños (las proporciones) se comparan a la constante que establece la unidad básica.

La percepción de las relaciones es una habilidad directamente relacionada con la perspectiva y las proporciones, y para dominar estos elementos lo único que se debe hacer es: ver las cosas tal como son en el mundo exterior, dejando a un lado los prejuicios, los estereotipos almacenados y memorizados, y evitando las falsas interpretaciones, que suelen basarse en lo que se cree que debe haber en el mundo exterior, aunque nunca se haya “mirado” realmente lo que hay frente a los ojos.

A pesar de que el dominio de una técnica como la perspectiva, hoy en día cuenta con rigurosos procesos de aprendizaje, que incluyen puntos de fuga, líneas de horizonte y otros elementos, la finalidad de este apartado no consiste precisamente en explicar ese proceso, sino en entender, que el simple hecho de observar rigurosamente el entorno,

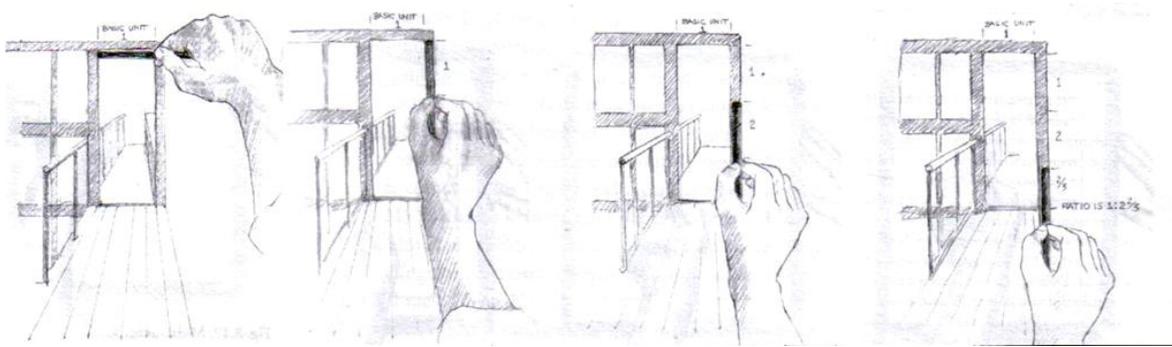
permitirá realizar una composición lo suficientemente compleja como para mostrar una forma o espacio en perspectiva sin necesidad de la rigurosa teoría.

Uno de los principales artistas del renacimiento Alberto Durero, diseñó su propio artificio para representar escenas en perspectiva, debido a lo complejo que resultaba trasladar al papel dicha ilusión de lejanía en perspectiva, manteniendo las proporciones correctas, sin embargo demostró que con instrumentos que le facilitaran la observación de los elementos, trasladar la escena en perspectiva al papel no resultaba tan complicado.

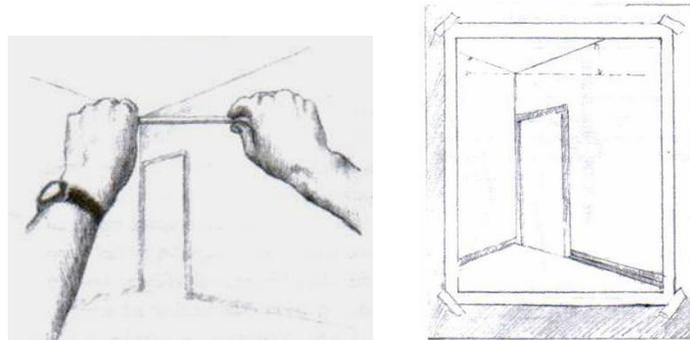


El artificio consistía en una rejilla de alambre que apuntaba en la dirección de la perspectiva a representar, un formato de papel con las mismas divisiones que la rejilla, y un monolito vertical que indicaba en qué posición debía estar la mirada del artista, el visor de plástico que se ha utilizado en los ejercicios anteriores descritos por Betty Edwards resulta ser una versión simplificada de este práctico elemento, que permitía guiarse a través de la cuadrícula para colocar los elementos en su tamaño y posición correcta, generando la ilusión de que el dibujo estaba dotado de una profundidad que le otorgaba un fuerte efecto de realismo.

Con el fin de mantener siempre las proporciones en las composiciones Betty Edwards indica un proceso de medida mediante el lápiz, algo bastante práctico ya que no requiere de más instrumentos que el elemento con el cual se dibuja, el proceso consiste en tomar, como se trabajó anteriormente, una unidad básica de medida que permita establecer relaciones de tamaño, como se muestra en la siguiente imagen de una puerta en donde la medida de referencia es la parte superior del marco que la rodea, y a partir de ahí se establecen las relaciones para determinar el resto de tamaños teniendo en cuenta por ejemplo que la relación puede ser 1:2, 1:3 o incluso  $1 : 2\frac{2}{3}$  como se muestra a continuación.



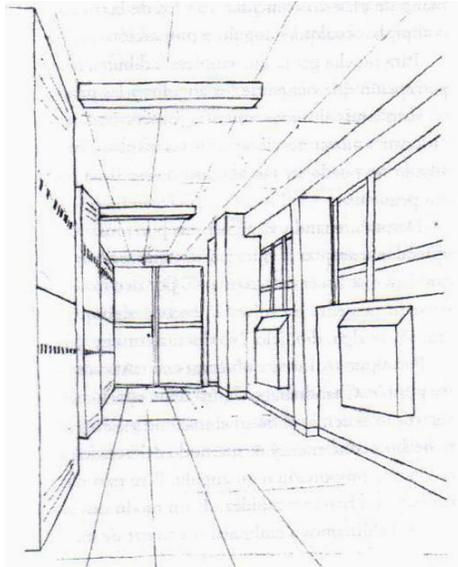
Para la percepción de la inclinación de los ángulos también se usa una técnica similar, sino que en este caso, el lápiz se coloca de manera horizontal o vertical para determinar las relaciones adecuadas entre los ángulos y las constantes de referencia.



Después de haber analizado algunos conceptos básicos en relación a la presente técnica, se continúa con el procedimiento propuesto para este ejercicio. La idea consiste en encontrar una escena que permita generar una composición en perspectiva, cualquiera de las siguientes, es una opción válida.

- Una esquina de la cocina
- Un pasillo
- La vista a través de una puerta abierta
- La esquina de cualquier cuarto de la casa
- Un balcón

Con el visor de plástico, se debe determinar una composición agradable, cerrando un ojo y moviendo el visor hacia adelante y hacia atrás hasta encontrar un buen encuadre. A continuación se debe elegir una unidad básica, esta debe tener un tamaño medio y una forma no demasiado compleja, y se debe dibujar con marcador sobre el plano de plástico. A continuación se debe trasladar la unidad básica al papel sombreado y continuar con el proceso de dibujo de la escena en perspectiva



Se debe tener en cuenta hacer uso de los espacios en negativo cuando sea necesario para contribuir en el buen desempeño de las relaciones, además se deben agregar ciertos detalles de iluminación y sombreados, con el fin de que la composición quede lo suficientemente bien.

Luego de culminar este ejercicio enfocado a la percepción de las relaciones, es posible adentrarse dentro de la siguiente habilidad: la percepción de a luces y sombras, donde luego de instruir en el aprendiz todos los conceptos necesarios para lograr percibir los contornos, las formas proporcionadas y los espacios en las perspectivas correctas, se pretende hacerle entender la importancia de la percepción de las luces y las sombras, las cuales permiten hacer que el objeto se dote de volumen y realismo.

#### La percepción de las luces y sombras

Esta habilidad es una de las que más desean aprender los alumnos de dibujo, debido a que logra hacer que las cosas parezcan tridimensionales mediante la técnica del “sombreado” que en el idioma del arte se le denomina la lógica de la luz, refiriéndose a los claros y las sombras que genera la luz que incide sobre las formas de una manera lógica, y esa lógica es de la que se trata de hacer consiente al aprendiz en este punto, entendiendo que las sombras se forman, lógicamente, donde la luz queda bloqueada.

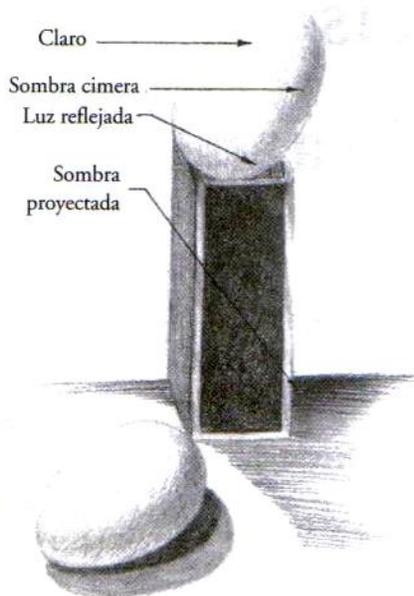
La lógica de la luz implica aprender a percibir las diferencias de matices o tonos, los cuales reciben el nombre de “valores”, los tonos claros tiene un valor elevado, mientras que los tonos más oscuros representan valores bajos. La escala de valores varía entre el blanco puro y el negro puro, ubicándose en el medio de estos dos, miles de pequeñísimas

gradaciones, a continuación se muestra una escala de valores abreviada en 12 tonos uniformemente graduados entre el claro y el oscuro:



En el dibujo a lápiz el tono más claro posible es el blanco del papel, mientras que el tono más oscuro aparece donde el lápiz forma una zona compacta tan oscura como lo permita el carboncillo, este ultimo tono se puede conseguir mediante varias técnicas con el lápiz, desde sombreado compacto hasta la trama y variedad de técnicas más. Muchas de las zonas blancas también se pueden obtener mediante el uso de un borrador como instrumento de dibujo.

La lógica de la luz argumenta que la luz cae sobre los objetos y, de manera lógica, produce las cuatro manifestaciones primordiales de la luz/sombra:



*Claro:* es la zona más iluminada, donde la luz fuerte cae directamente sobre el objeto.

*Sombra proyectada:* es la sombra más oscura, producida por el objeto al bloquear la luz procedente de la fuente.

*Luz reflejada:* una luz tenue, reflejo en el objeto de la luz de las superficies iluminadas que lo rodean.

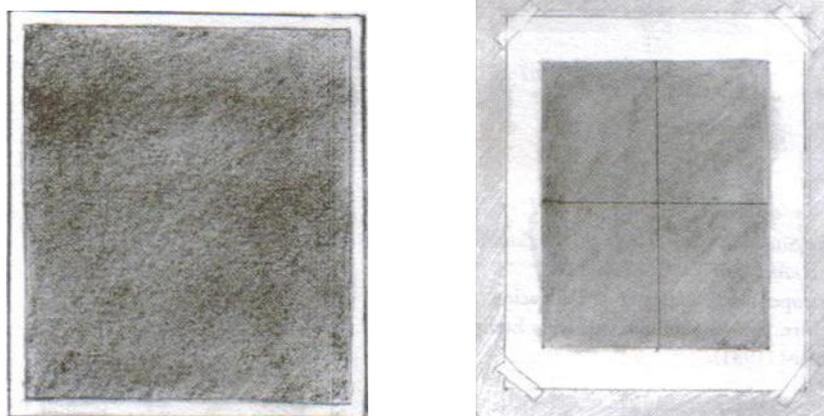
*Sombra cimera:* la sombra que se extiende sobre la cima o cresta de una forma redondeada, entre el claro y la luz reflejada.

Una de las cosas más difíciles de percibir al principio son las sombras cimeras y las luces reflejadas, las cuales son fundamentales, para crear sobre el papel plano, la ilusión de tridimensionalidad de las formas redondeadas.

El hecho de poder percibir los claros y los oscuros como formas, al igual que se ha hecho con los ejercicios anteriores, mediante un proceso de percepción detallada, y trasladarlos al papel tal y como se perciben, quien vea el dibujo no notara que esas formas están ahí, simplemente lo verá todo como un conjunto, en donde le sorprenderá que el dibujo parezca tan real y tridimensional.

A continuación se describirá en qué consiste el ejercicio encargado de potenciar la habilidad de percepción del valor de las luces y las sombras lógicas en el aprendiz, y al igual que en los ejercicios anteriores se requerirá de unos pasos iniciales antes de dar inicio al ejercicio.

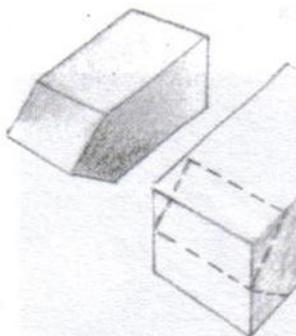
Para este ejercicio se hará uso también del plano de plástico, y la primera labor será dibujar los márgenes de formato a la página y dar tono oscuro al papel con carboncillo y servilleta, luego se deben dibujar los ejes vertical y horizontal.



Antes de dar inicio con el proceso de desarrollo del ejercicio, se muestra a continuación la imagen que se tomara como referencia.



Con el plano de plástico se miden las proporciones del dibujo de ejemplo respecto a los márgenes y ejes del papel, se toma una unidad básica de medida dentro del dibujo, y se procede a trasladar su forma, la única diferencia en este caso, es que no se va a utilizar inicialmente el lápiz como instrumento de dibujo, sino el borrador, con el fin de emerger en el papel todas las formas de los tonos claros del dibujo.



Corte para dibujar con borrador



Al observar cada elemento se deben tener en cuenta todas las habilidades aprendidas, como los contornos, las proporciones y los espacios en negativo, cuando se tenga listo el dibujo con todas las formas de sus tonos claros, se procede a oscurecer con el lápiz los tonos oscuros.

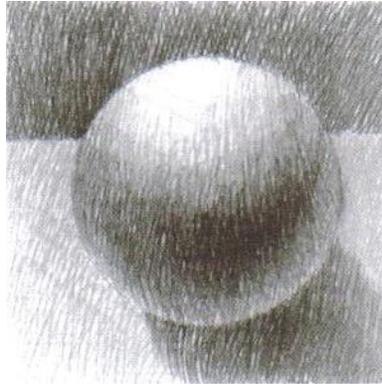


Luego de haber definido todos los claros y oscuros del dibujo seguramente el resultado es bastante gratificante, teniendo en cuenta que las habilidades en el aprendiz a este punto ya han mejorado bastante, y es justo en este instante donde la mezcla de todas las cuatro habilidades forman un conjunto permitiendo ofrecer resultados de una calidad muchísima mayor a los primeros esbozos del aprendiz, sin embargo, a pesar de que este ejercicio puede ser considerado una conclusión de todo el proceso de aprendizaje de las habilidades básicas, se va a analizar a continuación un breve apartado acerca del entramado, para poder así dar por culminado este espacio dedicado a los ejercicios de Betty Edwards que simbolizan de manera secuencial un proceso de aprendizaje con fuertes fundamentos teóricos.

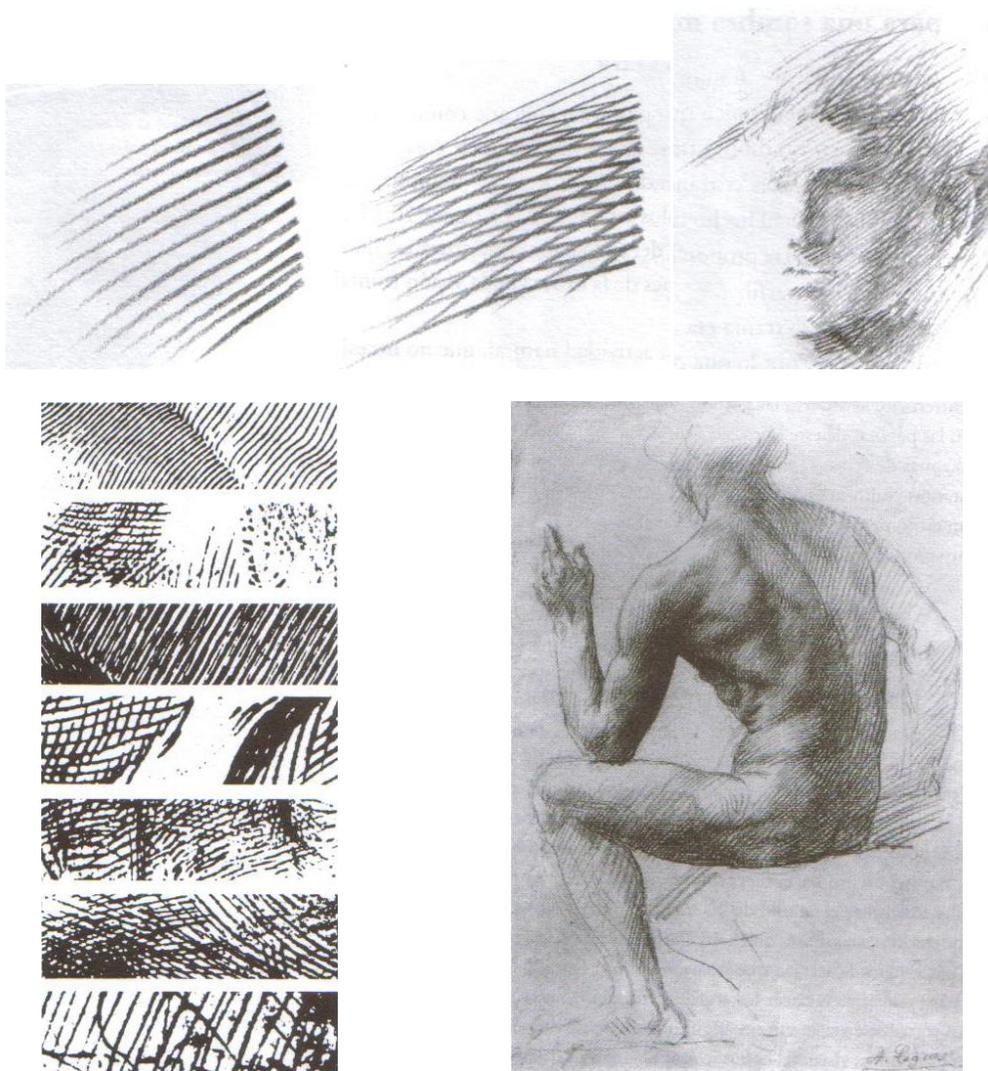
### El entramado

El entramado es una técnica encargada de crear diversos tonos o valores en un dibujo trazando una “alfombra” de trazos a lápiz, muchas veces cruzándolos en ángulos. A pesar de que la trama parece una técnica que no necesita aprendizaje, la verdad es que debe enseñarse y aprenderse, al parecer cada persona desarrolla su propio estilo personal de trama.

Para comenzar a practicar la trama se debe coger un lápiz y una hoja y empezar a trazar líneas moviendo toda la mano desde la muñeca, desplazando el lápiz por el papel y al terminar, se realiza otra línea con un pequeño desfase de distancia, este proceso se debe repetir sucesivamente, intentando realizar trazos en todas las direcciones hasta encontrar la forma más natural de hacerlo.



Luego de haber encontrado la dirección y longitud de trazo apropiados para el entramado se procede a realizar trazos cruzados, los trazos cruzados son líneas que se cruzan con una ligera variación en su ángulo que lo que hace es crear el efecto de que el objeto brilla con la luz, a continuación se pueden observar algunos ejemplos de los tipos de entramado



La única forma de poder desarrollar bien esta habilidad imprescindible en el dibujo a mano alzada es practicando, practicando y practicando, ya que esta no es una habilidad de percepción como las otras, no es una habilidad que la mayoría de personas posean de forma natural, sino una habilidad que con la practica cualquiera puede desarrollar en poco tiempo.

Otra forma de sombrear diferente a la trama, consiste en dibujar pequeños círculos que se encarguen de oscurecer los valores mediante la creación de un tono uniforme sobre el papel, cualquiera de estas técnicas es válida para dibujar, sin embargo el dominio de técnicas como el entramado se hacen indispensables en el proceso.

### *Análisis del proceso*

En este punto se da por culminado todo el tema relacionado con los ejercicios de Betty Edwards, sin embargo, cabe destacar que en su libro Betty Edwards toca algunos otros temas de figura humana bastante interesantes, que debido a la complejidad y carga de información en sus procesos, no fueron aplicados en el presente proyecto.

Antes de que se saquen conclusiones sobre el proceso de aprendizaje de Betty Edwards se realizará una breve síntesis sobre los materiales y elementos más indispensables en el proceso descrito por la autora:

- El plano de plástico
- Lápiz
- Marcador
- Borrador
- Carboncillo
- Servilleta
- Bisturí

Debido a que estos elementos son indispensables para el proceso de desarrollo basado en Betty Edwards, se hace prudente pensar que serán indispensables para cualquier proceso de desarrollo de la habilidad, por lo tanto, todos estos elementos serán tomados en cuenta para poder brindarle una aplicación más funcional a todo el proyecto, basado en las experiencias y los principales métodos impartidos para enseñar a dibujar, que pueden ofrecer resultados en un período de tiempo relativamente corto.

Para concluir con este apartado, vale la pena destacar que el aprendizaje de dibujo a mano alzada propuesto por Betty Edwards es un proceso de aprendizaje basado en la percepción y en el desarrollo de la correcta observación bastante efectivo, sin embargo se pueden notar grandes carencias en el desarrollo de la habilidad física o manual en el



proceso, pudiéndose notar en el último ejercicio de trama que invitaba al aprendiz a practicar, practicar y practicar, por lo tanto esta debe ser una fuerte oportunidad que se debe tener en cuenta para poder optimizar un poco el proceso de aprendizaje desarrollado por esta autora.

### *Conclusión del proceso*

Luego de haber analizado de manera resumida y parcial los principales conceptos expresados por Betty Edwards para enseñar a dibujar, es posible establecer las siguientes conclusiones:

-El proceso es bastante efectivo y demuestra que los principales problemas para aprender a dibujar no se basan en mover un lápiz de la manera correcta, sino en poder activar una percepción de observación detallada, mediante un proceso que se encarga de reforzar cada una de los principales conceptos que se deben tener en cuenta a la hora de dibujar.

-Los ejercicios pueden ayudar a que una persona mejore sustancialmente sus habilidades de dibujo es un proceso relativamente corto, sin embargo la practica será el único factor decisivo para que esa persona termine dibujando bien.

-Los ejercicios son bastante versátiles, y luego de entender la intención de cada uno de ellos, las posibilidades son infinitas, a la hora de crear nuevos contenidos y recursos que se encarguen de mejorar esas mismas habilidades expresadas por la autora.

-El hecho de poder hacer uso de entornos interactivos en la pantalla del computador es una posibilidad mucho más fascinante para el usuario atraído por el aprendizaje de dibujo que el simple hecho de leer todo el proceso expresado por Betty Edwards en su libro.

-Aprovechando las posibilidades de la tecnología, no solo se podría intervenir en ese proceso de sensibilización sobre las percepciones, sino que además, se podría ir más allá, ofreciendo ejercicios que se encarguen de mejorar también las habilidades físicas y motrices del aprendiz.

### *Las posibilidades de la tecnología*

Ya teniendo claro el proceso de aprendizaje de dibujo, y luego de descubrir las principales fortalezas y debilidades implícitas en él, es posible ahora descubrir cuáles son los beneficios que se podrían obtener de otro de los factores fundamentales incluidos al proyecto: la tecnología.

Como se menciona anteriormente, hablamos de tecnología y más precisamente de computadoras como principal recurso para hacer que este proceso sea ampliamente

optimizado, y uno de los principales factores de esta optimización, son los contenidos visuales e interactivos que se pueden manejar mediante este recurso, donde la información puede ser mostrada en la mejor de sus expresiones, mediante la integración de diversos software como Photoshop y Flash, encargados de generar imágenes sin límites, animaciones y contenidos interactivos para atraer a usuario hacia cualquier contenido.

Otro aspecto importante que cabe destacar, es el mouse, como herramienta encargada de reconocer los movimientos de la mano, y precisamente adecuado para establecer un método de reconocimiento que permita jugar con el usuario como si de herramientas tradicionales de dibujo se tratara, sin embargo este apartado será aclarado más adelante cuando se muestre la verdadera intención de esta herramienta.

A pesar de ser bastante breve este apartado, son principalmente estos dos elementos los que pretenden intervenir completamente el proceso expresado por este proyecto, pero antes de empezar a definir cuáles serán las características específicas, se analizarán a continuación algunas tipologías que se encargaran de aterrizar un poco el proyecto y de mostrar algunos productos que se encuentran actualmente en el mercado, que a pesar de que no sean una tipología directa que se encargue de hacer lo mismo que se propone en este documento, podrán generar una idea de que es a lo que se pretende llegar con todos los elementos anteriormente nombrados.

## TIPOLOGIAS

Los elementos que se mostraran a continuación, representan en cierta medida algunos de los factores más importantes que se pretenden desarrollar con la presente propuesta, siendo cada uno de ellos una aproximación a lo que en conjunto el producto podrá ofrecer en su etapa final de desarrollo, a cada uno de los elemento nombrados se le analizara sus principales ventajas y desventajas, para poder así más adelante, establecer unos requerimientos de parámetros y determinantes que permitan hacer del diseño final un producto lo suficientemente estructurado, viable y conciso basado en productos que se encuentran actualmente en el mercado y que de cierta forma buscan la misma finalidad.

Como se comentó anteriormente, este proyecto busca desarrollar un kit que pueda potenciar las habilidades de dibujo del aprendiz, basado en ciertos componentes tecnológicos, pero manteniendo las herramientas usadas tradicionalmente para la representación grafica a mano alzada, por lo tanto los productos que se mostraran a continuación, representaran cada uno de los elementos inherentes a ese kit de aprendizaje que se pretende desarrollar.

### Tipología 1: Nintendo DSi y su aplicación Art Academy First Semester



Figura 5: Tipología 1 Nintendo DSi

Esta primera tipología pretende mostrar a manera de introducción, la parte destinada al software o aplicación virtual del kit de aprendizaje, se eligió este producto, ya que fue considerado uno de los mejores ejemplos de cómo se deberían hacer las cosas a la hora de enseñar a dibujar.

Art Academy First Semester es una aplicación diseñada para la consola de pantalla táctil DSi en donde les brinda a sus usuarios una completa guía básica frente a los conceptos del dibujo a mano alzada y le permite realizar sus propias representaciones en la pantalla mientras aprende los conceptos básicos.



Figura 6: Tipología 1 Art Academy First Semester

Las ventajas que presenta esta aplicación , es que ofrece de manera detallada y concisa los elementos básicos del dibujo, generando un criterio en el aprendiz sobre el manejo de los contornos, la luz y la sombra, las tonalidades de la pintura, y la representación pictórica, por medio de imágenes, ejemplos e historia mediante la representación de personajes (artistas) que han trascendido en la historia gracias a sus habilidades en el dibujo, es una herramienta muy interactiva que ofrece resultados muy cercanos a los que se pueden obtener con instrumentos reales.



Figura 7: Tipología 1 Dibujo realizado con la herramienta Nintendo DSi

La gran desventaja de esta aplicación es que a pesar de que le brinda al usuario unos conceptos y argumentos sólidos que fácilmente puede aplicar con los instrumentos reales,

se ve limitada a la utilización de la pantalla táctil del sistema, por lo tanto, la persona que aprende, no logra tener una práctica con las herramientas e instrumentos reales, a pesar de que la consola los puede representar de una manera bastante fiel y cercana a la realidad.

La parte estético-formal de la presente tipología se adopta de manera pequeña y elegante para todo tipo de público, es cómoda para ser utilizada en cualquier espacio y portátil para que el usuario pueda realizar sus obras en cualquier lugar, el único problema es que la implementación de detalles pequeños a algún dibujo queda un poco limitada por su pequeño tamaño a pesar de que cuenta con una herramienta de zoom que facilita este aspecto, el contenido virtual es bastante atrayente, y enseña cada una de las técnicas mediante preciosas imágenes y ejemplo a manera de presentación interactiva, manteniendo al usuario enganchado en todo su proceso de aprendizaje.

En la parte simbólico-comunicativa este producto genera grandes beneficios, ya que presenta un entorno amigable para el usuario muy fácil de comprender, utilizando herramientas fáciles de reconocer y utilizar como el lápiz, el borrador y los pinceles con diversos tamaños y formas, además instruye al usuario a través de un proceso de desarrollo basado en la historia, enseñándole técnicas y ejemplos de artistas del pasado como Leonardo DaVinci, Jan Van Huysum, Alberto Durero, entre otros, que generan en el principiante un mayor interés en aprender; fuera de eso el uso del Stylus (lápiz táctil) se parece bastante al uso de un lápiz común y corriente, por lo que el usuario entiende fácilmente la dinámica de desarrollo.

En la parte de la función práctica este elemento permite hacer representaciones bastante cercanas a lo que se podría llegar con las herramientas reales, ofrece conceptos de contornos, luz, sombra y pintura bastante útiles y fáciles de comprender, y le muestra al usuario un avance secuencial mientras avanza en las lecciones, sin embargo como se describió anteriormente, el gran problema es que no le enseña al usuario a utilizar las herramientas reales sino que todo queda para ser aplicado con las herramientas de la consola, a pesar de que todos los conceptos que el usuario aprende pueden ser fácilmente aplicados a las técnicas reales.

En conclusión, este es un dispositivo de gran ayuda para comprender algunos conceptos básicos del dibujo, sin embargo queda un poco flojo a la hora de explicar cómo utilizar las herramientas en un entorno físico.

## Tipología 2: I-pen mouse o pluma digital para dibujo o escritura



Figura 8: Tipología 2 I-pen mouse o pluma digital

Esta segunda tipología se analiza como un fuerte representante de lo que un dispositivo tipo mouse puede llegar a ofrecer, siendo esta una aproximación de los que se podría generar con este proyecto, sin embargo la aplicación o funcionalidad que se pretende establecer, si varía bastante de lo que se ofrece con este producto.

El I-pen es un dispositivo de alta precisión que permite reproducir los trazos de dibujo de una persona en la pantalla del ordenador, funciona como lo haría un mouse normalmente, pero se acomoda ergonómicamente a la mano permitiéndole al usuario trasladar de manera sencilla sus creaciones a mano alzada.



Figura 9: Tipología 2 usando el I-pen mouse o pluma

La desventaja de este dispositivo es que no es precisamente un método de aprendizaje del dibujo, sino más bien una herramienta que permite representar de

manera similar a como se haría con los instrumentos reales un dibujo en la pantalla del ordenador.

En la parte formal, este dispositivo se adapta fácilmente a la mano, simulando la forma de un lápiz o bolígrafo, es cómodo y de un tamaño ajustado a las necesidades, los botones se adaptan bien para la comodidad del usuario, y permite trasladar fácilmente los trazos al PC.

En la parte simbólico-comunicativa este elemento no proporciona bastantes elementos de aprendizaje al usuario, se limita a que el usuario lo utilice cuando él considere necesario, y no le brinda ningún concepto o elemento aplicable a su vida cotidiana o al aprendizaje de alguna técnica en especial, los botones y la manera de agarrarlo son intuitivos y fáciles de comprender por su similitud con otros elementos cotidianos, como lápices, lapiceros o incluso el mouse del PC.

En la función práctica este elemento permite trasladar fácilmente dibujos o trazos del entorno físico al virtual, favorece la práctica del usuario al adaptarle la herramienta para dibujar (en este caso el mouse), sin embargo, no concede ningún elemento educativo lúdico o de aprendizaje que le permita al usuario mejorar sus habilidades.

En conclusión, este elemento proporciona una manera interesante de trasladar las acciones que se realizan en el entorno físico hacia el entorno virtual, sin embargo no proporciona en ninguna medida una metodología de desarrollo o aprendizaje.

### Tipología 3: tablero o soporte de dibujo



Figura 10: Tipología 3 Tablero de dibujo

Esta tercera tipología, se analiza como un entorno de trabajo adaptado a las necesidades del usuario, existen varias versiones y cada una de ellas se enfoca en una habilidad del dibujo en específico, sin embargo se analiza como un elemento que le brinda al usuario las condiciones necesarias para desenvolverse correctamente en un proceso mediante la adaptación de los espacios para el uso de los instrumentos apropiados de manera adecuada y práctica.



Los tableros o soportes de dibujo, facilitan el uso de las herramientas para el dibujo sobre una superficie cómoda, funcional y portable, una de sus diversas variaciones se enfoca en facilitar el proceso de dibujo técnico, y a pesar de que ese no es el tema de este proyecto, este tablero demuestra cómo pueden ser adaptados los instrumentos para facilitar las tareas de los estudiantes.



Figura 11: Tipología 3 Tablero de dibujo 2

Este tablero tampoco simboliza un método de aprendizaje establecido, por lo tanto se cuenta como una desventaja ya que no le brinda ninguna instrucción al aprendiz, y lo

único que hace es facilitarle el uso de las herramientas, para que pueda realizar de manera más apropiada su actividad.

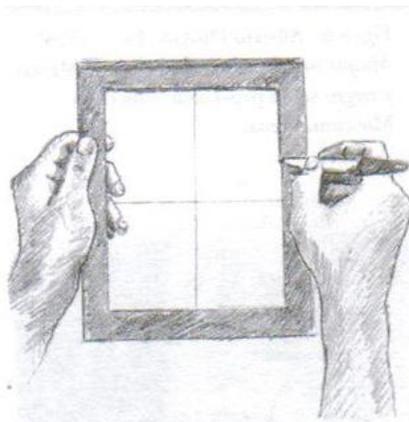
En la parte estético-formal, este elemento no se desataca por su belleza, y se enfoca más en su función, mantiene ángulos fuertemente marcados, y cuenta con un tamaño considerable, adaptado a las necesidades y los formatos de papel, permite ser desplazado y utilizado en cualquier mesa de trabajo, y ofrece las herramientas necesarias para el proceso.

En la parte simbólico-comunicativa, este elemento demuestra su valor técnico, ofrece al usuario reglas y unidades de medida que le facilitan su trabajo, se observa fácilmente su capacidad de trasladar las reglas en el entorno de trabajo de manera práctica, y su estructura simboliza mucho su uso como facilitador técnico.

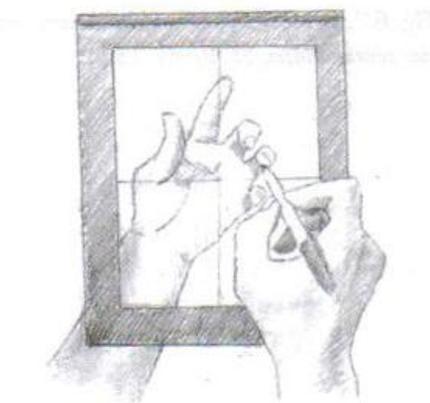
En la función practica, este elemento sí que facilita el uso de las herramientas y solventa diversos problemas en la utilización de las mismas, como por ejemplo el hecho de mantener la líneas siempre paralelas, y ajustar la regla para que no se mueva cuando el usuario la necesita estática, ofrece ángulos y unidades de medida para que el usuario pueda realizar sus tareas de manera más cómoda y sencilla que cómo lo haría con sus herramientas normalmente y permite manejar en conjunto las diversas herramientas que se requieren.

En conclusión, este dispositivo muestra una manera interesante de otorgarle al usuario una herramienta facilitadora de la actividad y le ofrece los recursos necesarios para un buen desarrollo, sin embargo, al igual que el dispositivo anterior, no proporciona ningún patrón de aprendizaje en el cual el usuario pueda apoyarse para el fortalecimiento de su técnica.

#### Tipología 4: el visor de plástico



A pesar de no ser precisamente un producto, fue una herramienta esencial durante todo el proceso de aprendizaje desarrollado por Betty Edwards, y al igual que lo describió ella, ha sido utilizado por muchos otros artistas a través de la historia, por lo tanto esta herramienta es considerada también como una tipología, y teniendo en cuenta que tal vez puedan haber otras versiones más elaboradas en el mercado, se tomó esta como referencia ya que en los ejercicios de Edwards se basaron en su uso y en el análisis posterior quedó bastante clara su función.



La ventaja de esta herramienta es que permite “calcar” objetos de la realidad a través de trazos sobre su superficie, pero no solo eso, sino que también permite desarrollar en el principiante su percepción sobre contornos, formas, espacios en negativo, relaciones y proporciones, por lo tanto se convierte en una herramienta bastante indispensable para un proceso de aprendizaje de dibujo.

La desventaja es que es una pieza demasiado frágil, fabricada en cartulina o cartón y acetatos o vidrio, y muchas veces no es la superficie más cómoda para dibujar y la falta de un punto de sujeción la hace poco favorable a la hora de trabajar.

De estético formal no tiene nada y se basa en cumplir únicamente su función, maneja ángulos completamente rectos y haciendo uso de materiales fáciles de conseguir y requiriendo ser fabricada por el propio aprendiz.

En lo simbólico comunicativo, sus ejes y visores se encargan de comunicar al usuario un montón de conceptos, le permite establecer ángulos y proporciones mediante la observación de objetos o espacios a través de sus ejes.

La función práctica es la principal fortaleza de esta herramienta, pues cumple satisfactoriamente con su función y no solo eso, sino que además de convertirse de cierta forma en un instrumento de medida, se convierte en indispensable a la hora de lograr que los alumnos aprendan los conceptos anteriormente descritos de una manera rápida y versátil.

En conclusión este es uno de los elementos más importantes de los cuales se hizo uso durante todo el proceso de aprendizaje de las habilidades básicas de dibujo, por lo tanto su uso es indispensable en cualquier proceso de desarrollo de habilidades de dibujo y definitivamente debe hacer parte del kit de aprendizaje al que apunta este proyecto.

## Conclusión

Después de todo este análisis de tipologías que permitió dar una fuerte luz de lo que pretende llegar a desarrollar este proyecto, es posible aclarar, mediante todos los aspectos incluidos en el análisis anterior, cuales son los productos definitivos que van a hacer parte del kit de aprendizaje y cuál fue el la metodología empleada para desarrollar este proyecto siendo este el tema de análisis a abordar en el siguiente apartado del documento.

## METODOLOGIA

Con el fin de aclarar en qué consistió todo el proceso de desarrollo del presente proyecto, se mostrará a continuación un breve resumen de la metodología empleada desde el momento en que surgió la idea del proyecto.

### Identificación de la necesidad

Durante la fase inicial del proyecto, se tenían claras las fortalezas con las que se contaba en el ámbito de desarrollo virtual, por lo tanto se estaba buscando una aplicación conveniente para ejecutarla, de esa forma se empezaron a buscar problemas de aprendizaje en el ámbito de la educación, debido a la cantidad de beneficios que ofrecían los desarrollos virtuales a esta actividad humana.

Hubo varias propuestas, sin embargo el tema que más llamo la atención, debido a su notoria necesidad (dadas las dificultades presentadas por los estudiantes en aprender la técnica) y a sus posibles alcances, fue el tema de dibujo a mano alzada, una cuestión bastante interesante que llenaba de ideas el proceso de diseño.

### Investigación

Con el fin de empezar a asentar las bases del proyecto, se realizaron varias entrevistas a diversos profesores expertos en el tema, algunos se notaban escépticos de encontrar una aplicación valida de lo virtual en el ámbito del dibujo, y otros lo veían supremamente interesante.

Debido a que se tenía que buscar el mejor proceso de aprendizaje de dibujo, se examino mucha información sobre diversos procesos de aprendizaje impartidos por algunos profesores y se encontraron ciertas similitudes en el orden y los conceptos que estos impartían a sus alumnos, sin embargo, el proceso descrito desde los títulos de cada tema no proporcionaba una visión lo suficientemente clara como para establecer un proceso de aprendizaje virtual que fuera efectivo y que a la vez pudiera despertar el interés en el estudiante, así que la investigación continuó.

Fue necesario entonces buscar un lugar donde se pudiera encontrar un proceso más elaborado de aprendizaje de dibujo a mano alzada, y no hubo mejor opción que una facultad de bellas artes para descubrir los verdaderos problemas en el aprendizaje, fue en ese entonces cuando se descubrió el libro de Betty Edwards y su increíble proceso de aprendizaje impartido a sus alumnos en sus conferencias de tan solo 5 días, su fuerte influencia en empresas como Walt Disney y Apple despertaron aun más el interés por proceso descrito en su libro, por lo tanto indudablemente fue una de las elecciones más apropiadas para la ejecución del proyecto.

Durante ese tiempo también se estuvieron observando algunas aplicaciones virtuales como las nombrada en las tipologías: Art Academy first Semester, en donde se descubrió los grandes aportes que podía aportar una herramienta virtual a un proceso de aprendizaje de dibujo, y no fue solo eso, sino que también se probaron algunos juegos que se encargaban de plantear ejercicios de recorridos de líneas mediante un Stylus, y se noto además, que esos ejercicios no solo mejoraban el pulso del jugador en el juego, sino que también lograban mejorar el trazo de líneas cortas con otras herramientas como lápices o lapiceros a pesar de la gran variación entre peso y tamaño comparado entre un lápiz o lapicero y un Stylus de DSi, lo que proporciono una gran idea para complementar la metodología de aprendizaje descrita por Betty Edwards.

Luego de acabar de leer y hacer todos los ejercicios del libro, era indudable que la técnica de Betty Edwards funcionaba bastante bien, por lo tanto fue rotunda la decisión de aplicar estos mismos ejercicios al proceso de aprendizaje impartido por el proyecto.

Continuando con el desarrollo de la metodología, se analizará a continuación cuales fueron los parámetros y determinantes extraídos después de tener una idea clara de a que se pretendía llegar, cuáles eran los recursos con los que se contaba, y cuál era el proceso de aprendizaje ideal.

## PARÁMETROS Y DETERMINANTES

### Determinantes:

- El plano de plástico fue una herramienta esencial durante todo el proceso de aprendizaje de las habilidades básicas, por lo tanto se hace necesario que para el proceso de aprendizaje del presente proyecto se diseñe una versión de este.
- El hecho de no contar con una superficie adecuada de trabajo durante el proceso guiado por el libro generaba algunas posiciones incómodas de trabajo, por lo tanto es indispensable contar con un soporte o superficie de trabajo donde se puedan realizar correctamente los ejercicios.
- Como se mencionó anteriormente, los ejercicios del libro se encargan de mejorar la percepción para llegar a dibujar bien, sin embargo en la habilidad motriz únicamente se recomendaba la practica como motor de desarrollo de la habilidad, por lo tanto se hace oportuno, diseñar una herramienta que a partir de métodos lúdicos, pueda producir un desarrollo en la habilidad motriz del aprendiz.

- Una aplicación virtual se hace indispensable para este caso, debido a los grandes beneficios que ofrece a la educación y a la facilidad que proporcionan hacia el entendimiento del aprendiz, además, el funcionamiento de la herramienta para desarrollar las habilidades motrices no funcionaría sin una aplicación virtual.
- Como el manejo de las herramientas tradicionales es indispensable en el proceso, se debe destinar un lugar dentro del kit de aprendizaje para guardar todos los elementos que hacen parte de la práctica del dibujo.
- Debido a que se va a aprovechar el computador como un recurso para este desarrollo, se deben expresar todas sus posibilidades, y la iluminación es una de ellas, y encaja perfectamente a este proyecto.

#### PARAMETROS

- Los materiales y las características del plano aconsejado por Betty Edwards en sus ejercicios pueden variar, e incluso se podría hacer más amplio el formato ya que el plano que el libro proponía fabricar era bastante pequeño.
- La superficie de trabajo puede tener medidas variables, sin embargo es indispensable que por lo menos acoja una hoja tamaño carta dentro del formato, sin exagerar sus dimensiones con el fin de que sea fácilmente transportable, y su peso no afecte al usuario.
- El tamaño de la herramienta virtual debe ser similar al de una herramienta de dibujo como un lápiz o lapicero al menos en el lugar de donde se debe sujetar para generar esa similitud en el agarre, de igual forma su peso tampoco debe ser muy exagerado con el fin de buscar la mayor similitud posible.
- La aplicación virtual debe estar en la capacidad de mostrar varios tipos de ejercicios, generando prácticas intercaladas entre el desarrollo con los instrumentos tradicionales de dibujo (basados en Betty Edwards) y los ejercicios (virtuales) para reforzar las habilidades motrices.
- Los elementos tradicionales a los que corresponde hacer parte del kit, deben ser al menos 2 tipos de lápices, un borrador, carboncillo, telillas (para dar tono al papel), y un marcador (para el plano de plástico).

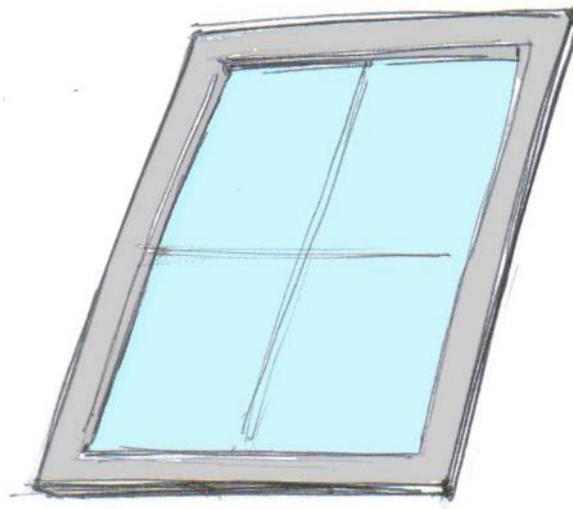
- Los ejercicios del libro y las practicas virtuales no representan la total funcionalidad del producto, ya que este trasciende también a usos sin conexión al computador, por lo tanto la inclusión de otros elementos que hagan parte del dibujo manual podrían representar una mayor prolongación al uso del producto.

Luego de establecer mediante los parámetros y las determinantes cuales son los puntos más relevantes en los que se tiene que basar el proyecto, se procede a generar alternativas para cada uno de los elementos que se van a diseñar que en este caso serian 4 para formar el kit completo incluyendo la aplicación virtual:

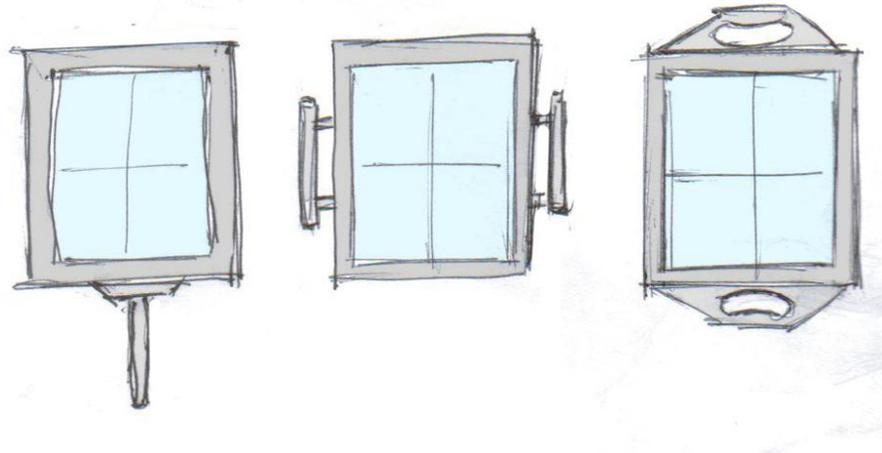
- La adaptación de un plano de plástico.
- El diseño de una superficie o soporte de trabajo.
- El diseño de una herramienta tipo lápiz para habilidades motrices.
- El diseño de una aplicación virtual simple.

## ALTERNATIVAS

### El plano de plástico



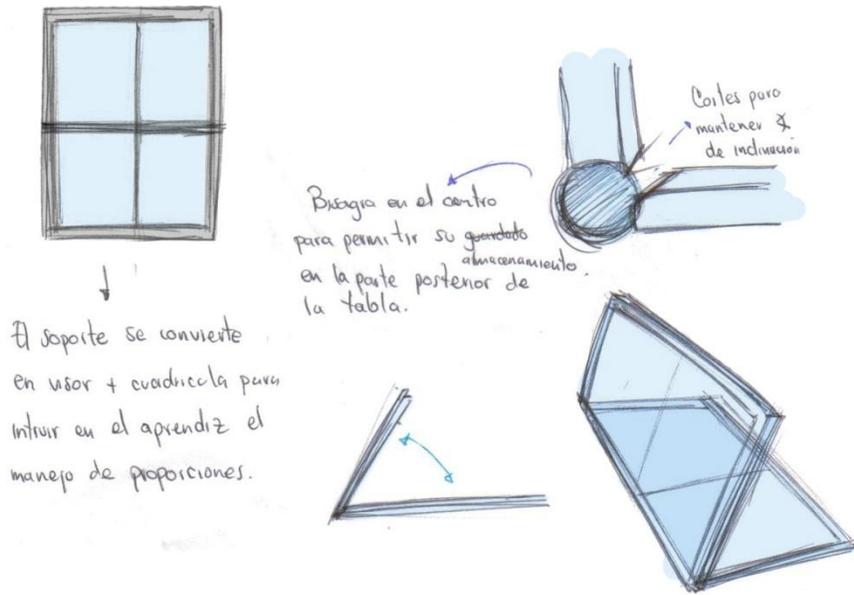
El plano de plástico fue uno de los elementos del kit que se quiso mantener ligado a su función al igual que en los procesos del libro, por lo tanto no supuso un proceso de diseño bastante elaborado, ya que se trataba de una herramienta simple y sencilla, que no necesitaba de mucha evolución para seguir cumpliendo con su labor, sin embargo ciertos aspectos de agarre y sujeción fueron determinantes en su desarrollo.



De igual forma, los materiales debían variar indiscutiblemente, con el fin de convertir este elemento en algo mucho más resistente y durable, su tamaño también fue modificado, haciendo que este alcanzara una proporción equiparable al formato que se pretende manejar, el cual será formato carta, debido a que es el formato estándar más utilizado actualmente y por lo tanto el más fácil de conseguir.

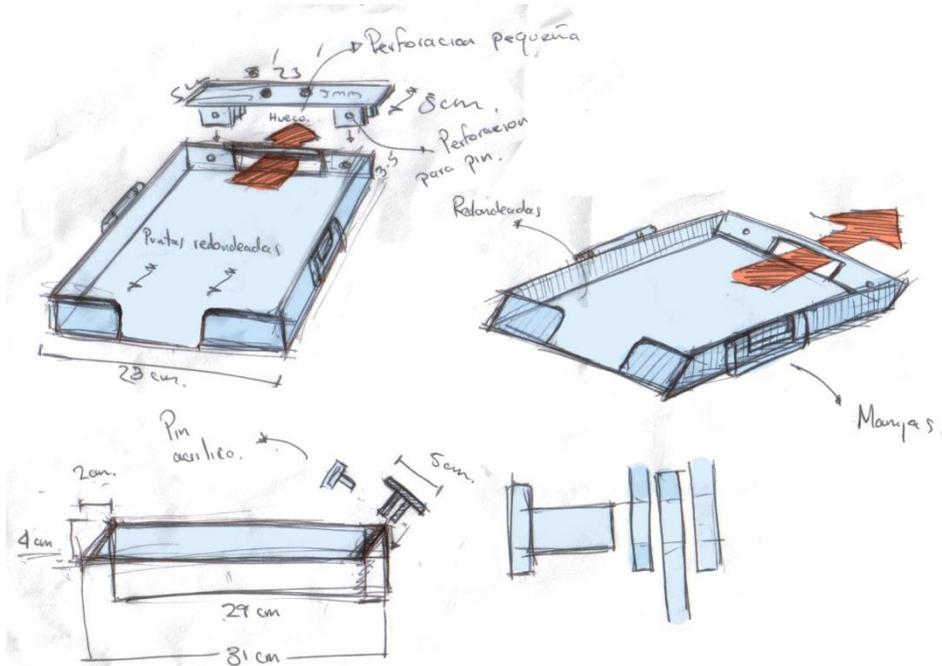
A pesar de que el plano de plástico es una herramienta bastante útil para el proceso, se considero el hecho de que tal vez no iba a ser necesario utilizarlo siempre, y por lo tanto se le podían dar otras funciones que permitieran hacerlo más funcional con respecto a los otros elementos del Kit, sin embargo estas funcionalidades no serán descritas hasta que no se hable de esos otros elementos, por el momento se analizará la alternativa elegida luego de un proceso de diseño bastante simple, ya que como se indicó anteriormente el plano de plástico se limitó a cumplir con sus funciones.

El material elegido para este plano, fue el acrílico, debido a que se requería un transparencia, y también por su durabilidad y resistencia, convirtiéndose en el material idóneo para este elemento, a continuación se analizará la primera idea.



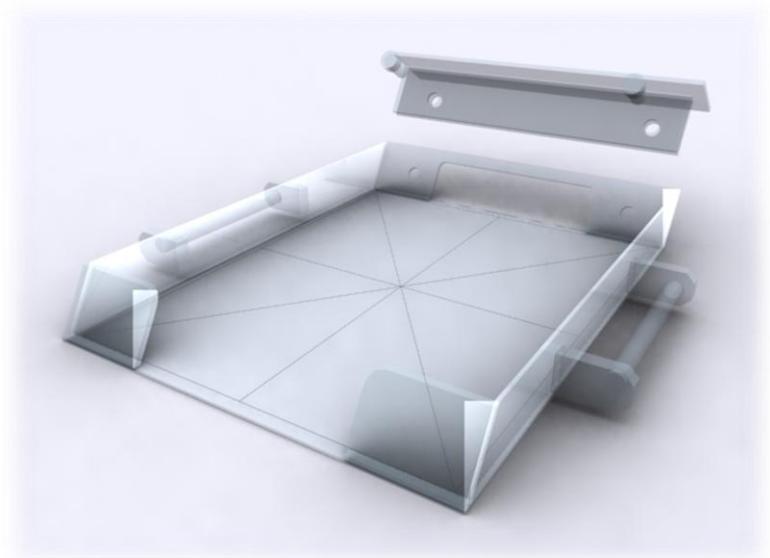
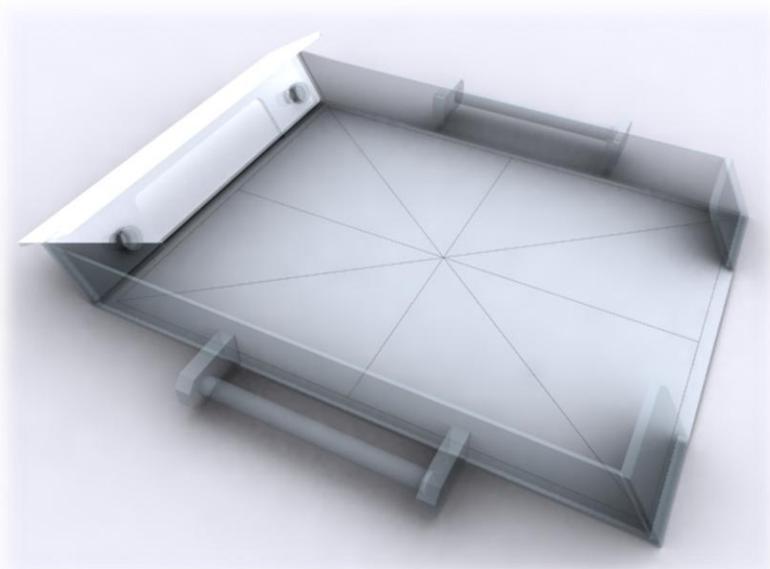
Inicialmente se pensaba hacer del plano de plástico una herramienta que se pudiera doblar con una bisagra para aumentar su funcionalidad con el soporte de dibujo, convirtiéndose en un apoyo para el mismo, sin embargo esta idea fue descartada debido a las pocas probabilidades de que cumpliera correctamente con su función, y que incluso llegara a ser mas incomoda de trabajar para el usuario.

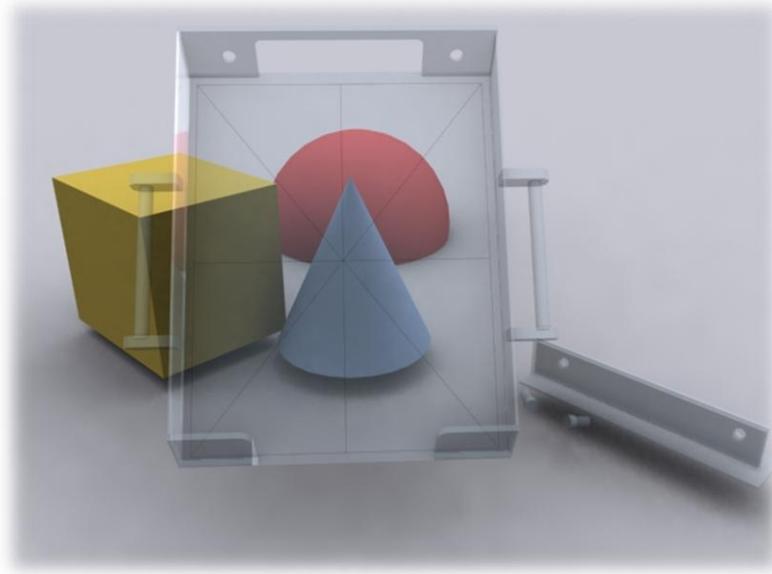
Por lo tanto se concluyo que lo mejor era mantener su forma fija, pero pensando en su proyección hacia las otras funcionalidades del kit, por lo tanto la idea fue la siguiente:



A pesar de que la alternativa parece un poco compleja, se pensó con el fin de que no actuara como simplemente un plano de plástico igual al del libro de Betty Edwards, sino que se busco la manera de generar una integración entre todo el conjunto de elementos del kit, y a pesar de que su funcionalidad parezca un poco confusa en el momento, mas adelante cuando se describa el siguiente elemento se aclararan todas las dudas, por el momento se continuara con el proceso de desarrollo.

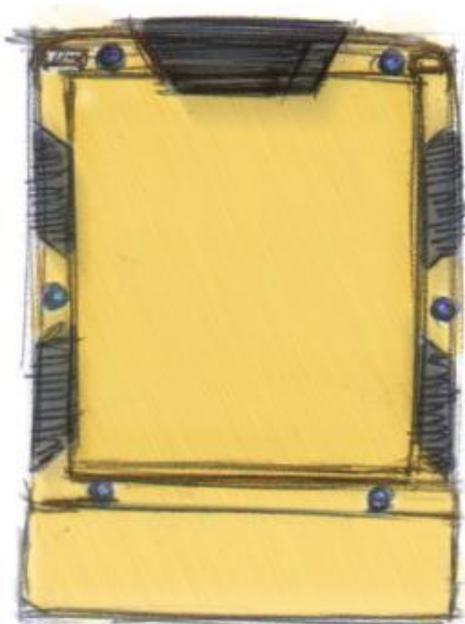
A continuación se muestra más detalladamente la alternativa mediante algunos renders, como se explicó anteriormente, esta alternativa busca lo mismo que buscaban los visores utilizados por Alberto Durero o Betty Edwards, servir de apoyo para el desarrollo de las habilidades de percepción de quien la usa.



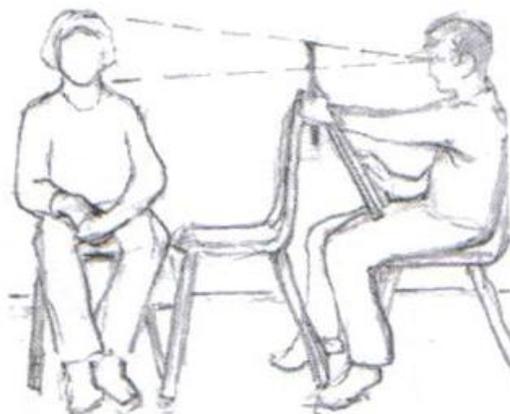


El uso de la herramienta será exactamente igual, sino que ahora cuenta con dos líneas adicionales en el visor que permitirán al aprendiz guiarse mucho mejor al contar con mas guías para la medición de ángulos por ejemplo, cuenta también con agarraderas para su fácil utilización y un elemento adicional que será explicado más adelante.

#### El soporte de dibujo



El soporte de dibujo fue una de las ideas que surgió mientras se realizaban los ejercicios de Betty Edwards, por la falta de un lugar apropiado para poder realizar todas las actividades del libro, los cuales suponían en algunos casos poses que requerían de muchos elementos para poder trabajar de manera cómoda como se muestra a continuación:

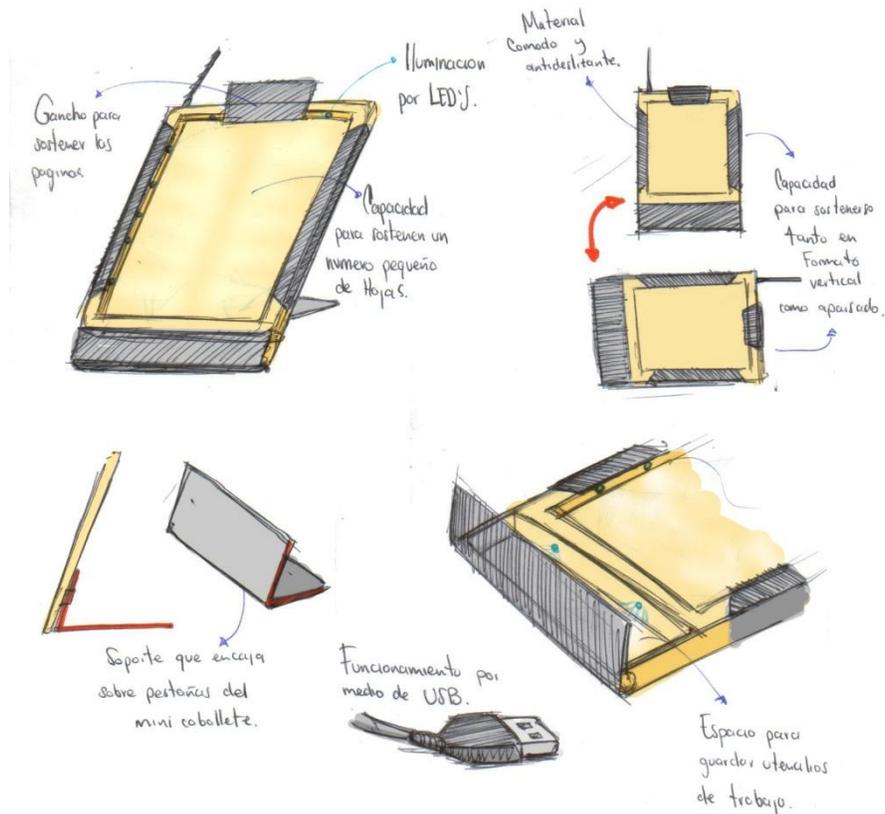


Igualmente para realizar los ejercicios se utilizaban muchos elementos: lápices de diferentes tipos, marcadores, carboncillos, pañuelos, borrador, bisturí, etc. Por lo tanto se pensó también en la idea de desarrollar un soporte de trabajo que incluyera un compartimiento donde se pudieran guardar todos estos utensilios cuando no se estuvieran utilizando.

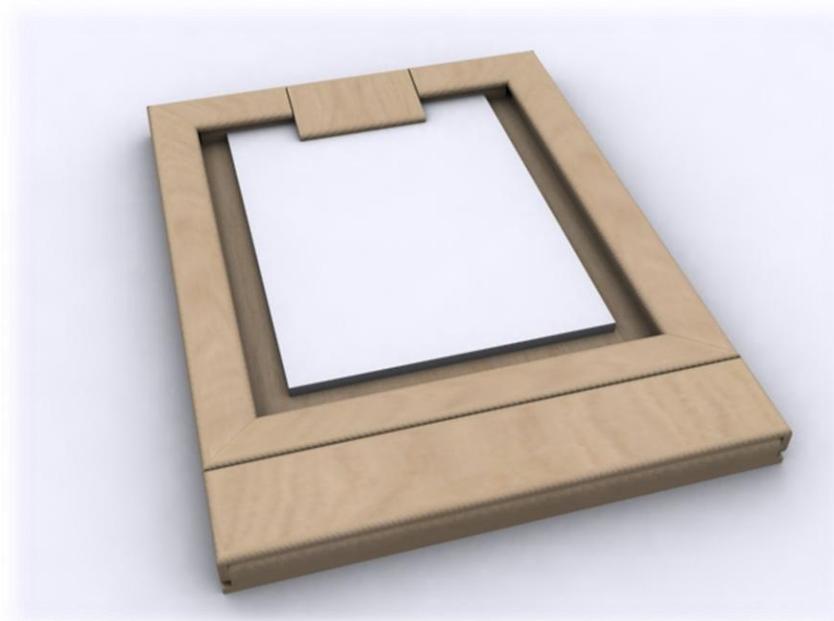
Además de lo anterior, se indagó también en que posibilidades se podrían aprovechar del uso de los computadores en este elemento, y surgió la idea de que la iluminación sería un gran componente adicional si se adaptaba de una buena manera en el soporte.

Se pensó también en los diferentes tipos de materiales que podrían ser utilizados para la elaboración del soporte, sin embargo, por facilidades de trabajo y elaboración, se eligió la madera como la alternativa más apropiada para el proceso, también por sus propiedades físicas, que permitían hacer que el soporte no tuviera un peso muy elevado, y además, ese reconocimiento que se le da al material porque que evoca siempre los métodos tradicionales de dibujo a mano alzada

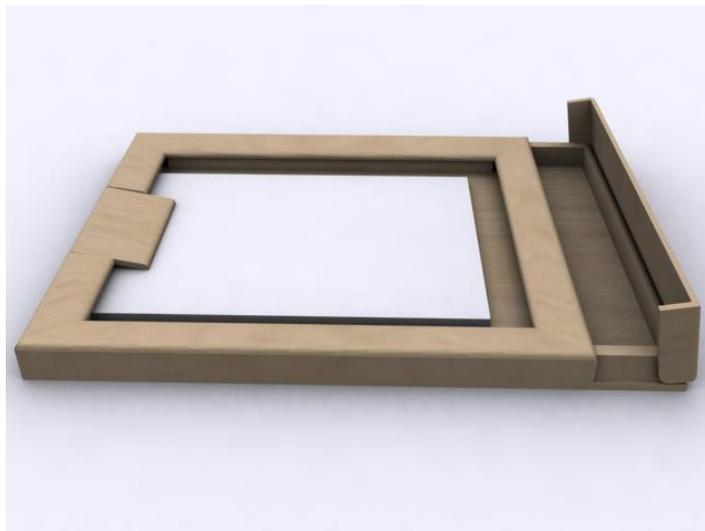
A continuación se mostraran los primeros esbozos que permitieron definir las características principales del soporte, algunas ya nombradas y otras que surgieron en el camino, como el hecho de poder soportar las hojas, la utilización de materiales que hicieran aportes estéticos y de comodidad, e incorporación de dispositivos que permitieran su indispensable relación con la fuente de energía de este proyecto: el computador.



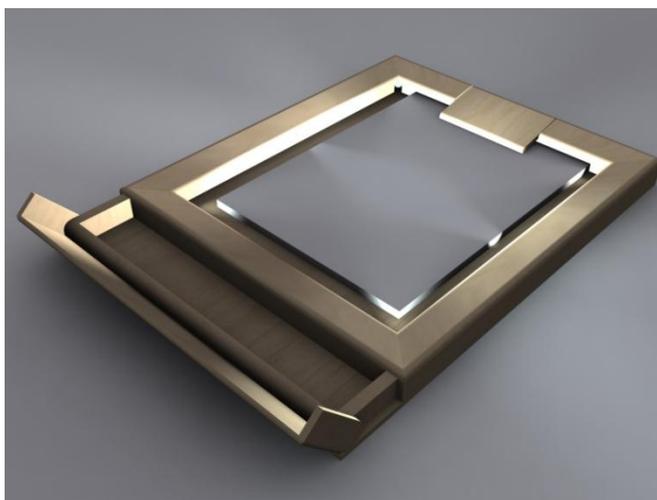
Luego de elaborar varias propuestas, se pensó también en la manera de integrar todos los elementos del kit, teniendo en cuenta las características principales que representaban una novedad en este dispositivo, como la iluminación y el espacio para guardar los utensilios, se llegó a la siguiente propuesta definitiva detallada mediante renders:



Como se puede notar, se buscó la manera de que todos los componentes se convirtieran en un conjunto, que encajaran formalmente, para evitar que el elemento luciera muy aparatoso, las funcionalidades que se le dieron fueron las que se consideraron más aportantes al proceso de dibujo, y se aprovecharon todos los recursos disponibles.



El espacio para almacenamiento de utensilios se ubicó en la parte inferior del soporte de trabajo para su fácil acceso, se diseñó una compuerta giratoria que permite mantener los objetos en su lugar sin importar la posición del soporte, se le añadió un gancho en la parte superior disfrazado con madera para sujetar las hojas de papel, y se le inserto la iluminación en la parte interna, para que el soporte no perdiera su toque clásico, además de eso se le añadió una extensión USB para aprovechar la energía del computador para alimentar los leds de la parte interna.

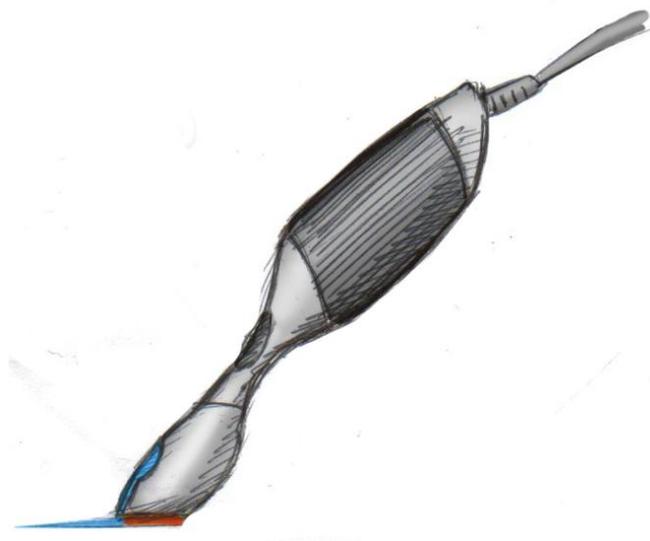


Como se mencionó anteriormente el visor acrílico podrá integrarse a este soporte por la parte posterior aumentando su funcionalidad y su comodidad, ya que se encarga de mantener la tabla de dibujo en un ángulo adecuado para dibujar objetos que se encuentran frente al espectador.



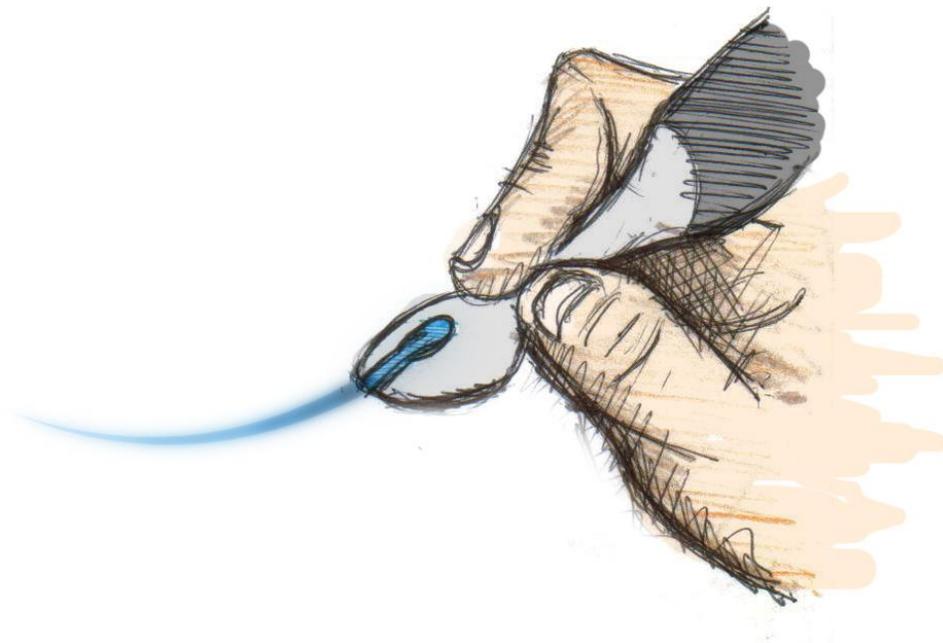
De igual forma el soporte de dibujo contará con un swiche que permitirá encender o apagar las luces en cualquier momento, y tendrá un puerto de entrada libre USB que permitirá conectar la herramienta de ejercicios virtuales que será descrita a continuación.

#### La herramienta de ejercicios virtuales

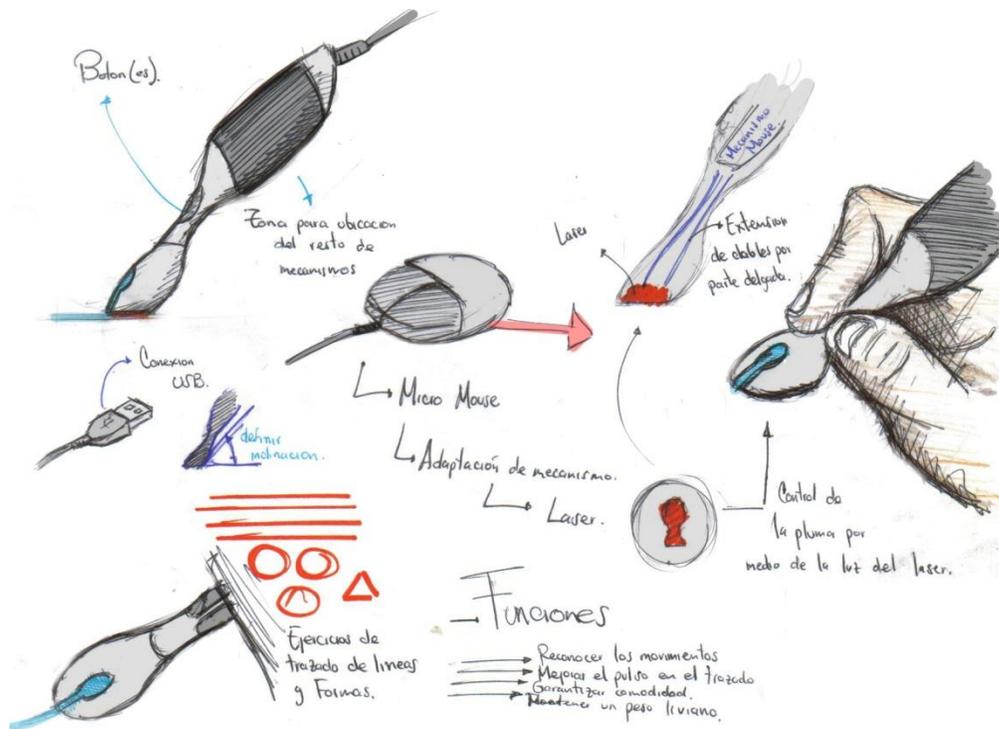


Como se comentó anteriormente, esta herramienta surge como un apoyo al proceso de aprendizaje de dibujo a mano alzada, complementando la parte perceptiva desarrollada por el proceso de Betty Edwards, con unos ejercicios que se encargarán de poner en marcha algunos movimientos de la mano para mejorar los trazos por medio de movimientos repetitivos, la funcionalidad de estos ejercicios es similar al proceso de calentamiento con lápiz en el papel donde normalmente se practica el trazo de círculos, líneas rectas, tramas, entre otros, la única diferencia es que en este caso, los ejercicios no serán una serie de rayas sin sentido en el papel, sino que se tratará de manejar un ambiente divertido en su aplicación con el fin de que no sea una simple actividad monótona de calentamiento para el usuario.

De igual forma se establece como punto de partida el mecanismo del mouse del computador, gracias a su capacidad de reconocer los movimientos generados por el usuario y de transportarlos directamente al entorno virtual, en donde la principal diferencia entre los dos dispositivos, sería la forma de sujetarlo.



Antes de dar inicio a las cuestiones técnicas de este dispositivo, se mostrarán a continuación, cuáles fueron las características y funciones que se definieron inicialmente para que este elemento pudiera convertirse en un proceso complementario válido y funcional, mediante el fortalecimiento de las habilidades que quedaron inconclusas durante el proceso de aprendizaje de Edwards.

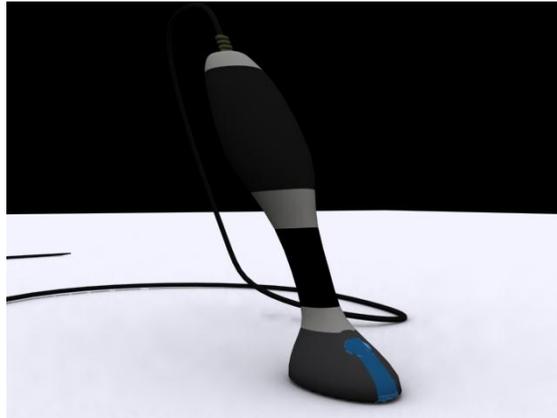


Inicialmente se planteaba diseñar el dispositivo de una forma delgada y con terminación en punta, sin embargo luego de observar los mecanismos internos, se estableció que esto no era una opción válida y que la base del dispositivo debía abarcar un área un tanto mayor para que cupieran todos los componentes electrónicos.

Luego de un análisis del tamaño mínimo que se podría obtener al reducir al máximo el mecanismo interno del mouse, se llegó a la siguiente alternativa, la cual muestra de manera básica la forma de la herramienta, sin embargo entre esta alternativa y el resultado final existen notorias variaciones que serán descubiertas más adelante.



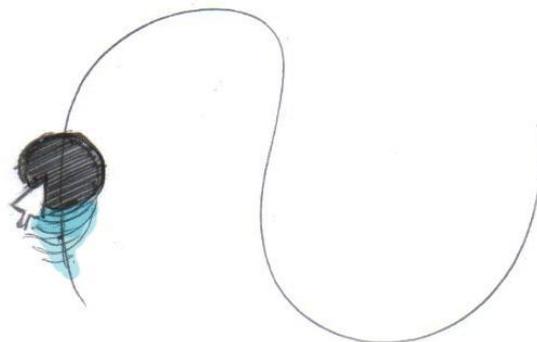
Se diseñó la forma de donde se sujeta el dispositivo, de una manera delgada, con el fin de que guardara similitud con otros instrumentos como lápices, lapiceros, y marcadores, se extendieron todos los mecanismos de la tarjeta del mouse por medio de delgados cables, con el fin de poder hacer la parte de la sujeción más delgada, y comprimir lo máximo posible la parte inferior del dispositivo, donde se encuentran la mayoría de mecanismos.



Con el fin de darle un aspecto inherente al tema del dibujo, formalmente este dispositivo guarda similitud con una pluma, ya que la idea es que al observarla el usuario pueda determinar inmediatamente cual es la razón de ser y el tema al que va dirigido el dispositivo.

En definitiva las características descritas, son a grandes rasgos lo que pretende cumplir esta herramienta, la cual está completamente ligada a un software o aplicación virtual, que será el encargado de darle funcionalidad al dispositivo, para que pueda reforzar esas técnicas que se han mencionado, por lo pronto se analizará a continuación un breve apartado de lo que se pretende hacer con la aplicación virtual para más adelante iniciar con el proceso de producción de cada una de las piezas.

#### El Software o aplicación virtual



La aplicación virtual surge por dos motivos fundamentales, el primero de ellos se basa en ofrecer al usuario un contenido secuencial y lógico que le guíe a través del aprendizaje de las 5 habilidades básicas del dibujo, mediante ejercicios basados en las teorías de Betty Edwards, no quiere decir que se vayan a utilizar exactamente los mismos ejercicios del libro, sino que después de haber analizado cual era el objetivo principal de cada uno de los ejercicios, es posible entablar nuevos métodos, que a pesar de que se encuentren desarrollados con las mismas bases, los contenidos se ofrecerán de manera distinta, invitando al usuario a avanzar poco a poco a través de varios ejercicios por cada destreza, mientras entrena sus habilidades de percepción, para un posterior desarrollo de su técnica como dibujante a mano alzada.

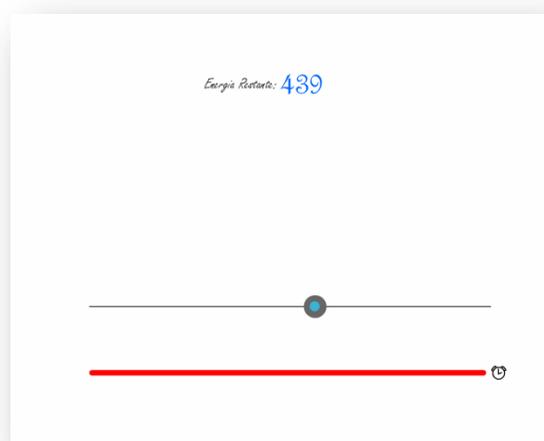


La idea consiste en hacer que esos ejercicios puedan ser desarrollados de una manera más gráfica, disminuyendo lectura, para invitar al usuario a hacer uso de sus instrumentos: el lápiz, el marcador, el visor, etc. proponiéndole diversas alternativas de desarrollo que pueden aplicarse tanto desde la pantalla del computador, así como en su mundo exterior, que la aplicación se encargue de contabilizarle tiempos, que lo invite a descubrir sus propios resultados, a compararlos, a aprender cosas sobre otros artistas, sin embargo todo basado, en esas importantísimas 5 habilidades descritas por Betty Edwards.

El desarrollo de estos contenidos como se mencionó anteriormente se basan estrictamente en desarrollar esas 5 habilidades, por lo tanto se podrían encontrar varios ejercicios de dibujos boca abajo, o dibujos por zonas, se podrían encontrar también diversos ejercicios que inviten a hacer uso del visor, a elaborar composiciones en papel con aplicación tonal y apreciación de detalles complejos de percepción, todo esto guiado a través de la pantalla, en donde el principal objetivo, será simplificar todo ese contenido escrito, para lograr que el texto no sea el principal protagonista de esta aplicación, sino la

imagen y las instrucciones concisas, que permitan al usuario disfrutar de todo su proceso de aprendizaje.

El segundo motivo fundamental de la aplicación virtual, es convertirse en el software principal de la herramienta de ejercicios virtuales, estos ejercicios consistirán en invitar al usuario a hacer uso de la herramienta para desenvolverse en pequeñas y simples aplicaciones virtuales que se encargaran de fortalecer sus habilidades motrices mediante movimientos repetitivos constantes, de trazos esenciales en el dibujo a mano alzada, por ejemplo las líneas rectas, los círculos, las tramas, etc. Permitiendo que el usuario no solo desarrolle su percepción con las técnicas de Edwards, sino que también mejore su habilidad manual con el manejo de los instrumentos.



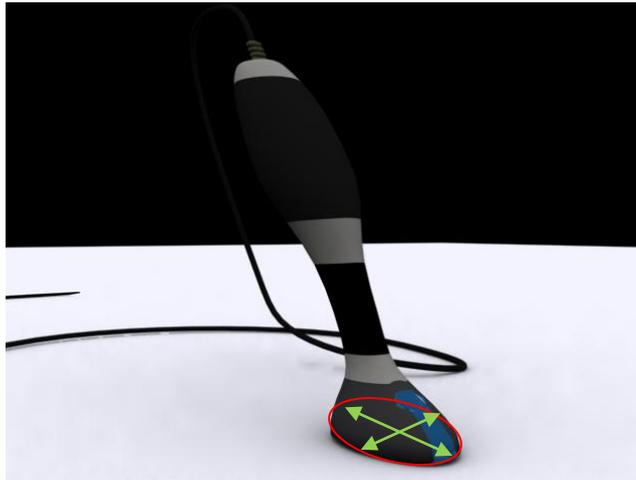
La imagen anterior es un claro ejemplo de cómo funcionarían los ejercicios virtuales con la herramienta, en este caso el usuario controla mediante la herramienta o lápiz óptico el punto azul de la imagen de arriba, mientras que el punto negro realiza un recorrido constante a través de la línea, el usuario debe mantener el punto azul sobre el punto negro en movimiento, y mientras lo haga su puntuación irá subiendo, de esta manera no es posible continuar con otro ejercicio o ascender de nivel hasta que no se alcance un número determinado en la puntuación, en caso de que el usuario no logre mantener el ritmo de los movimientos del punto negro, su puntuación regresara a cero, o simplemente no avanzará.

Esa es una de las ideas planteadas para esta aplicación, sin embargo no significa que sea la única, ya que hay muchas posibilidades de desarrollo, solo se muestra esta con el fin de que sea posible imaginar cómo es la dinámica de interacción entre la herramienta y el software, pero las posibilidades de programación son casi infinitas.

En este punto se puede dar por concluido el análisis básico de cada una de las alternativas que hacen parte de este proyecto, a continuación se hablara de una etapa de correcciones que se encargara de aterrizar algunas ideas que aparentemente en el papel funcionan bien, para a la hora de su materialización, se encuentran dificultades, y las correcciones a los diseños hacen presencia.

### CORRECCIONES

La mayoría de alternativas descritas anteriormente no presentaron ningún contratiempo durante su proceso de desarrollo, solo hubo un elemento que debido a cuestiones técnicas, se le hicieron pequeñas variación con el fin de hacer posible su materialización, ese elemento fue la herramienta para ejercicios virtuales, debido a que el tamaño y la forma propuestas no encajaban perfectamente con el tamaño de los mecanismos reales, por lo tanto fue necesario hacer una modificación en su tamaño y su forma, para que el elemento pudiera ser verdaderamente producible.



El principal problema, se generó en el largo y el ancho de la base, debido a que el tamaño propuesto era muy pequeño y el tamaño mínimo al que se logró llegar con el mecanismo interno solicitaba una carcasa mas grande, por lo tanto, esta modificación generó una variación en la concepción de la forma, pero eso no significó ningún problema grave y ya pudo ser solucionado, se reitera que el único cambio en el diseño fue la ampliación de la base del lápiz óptico, pero en su esencia el producto sigue siendo el mismo, debido a que no se presentó ningún problema con el resto de productos, y que con esta corrección todo funciona bien, es posible continuar con los planos técnicos y el proceso de producción de cada de las piezas.

## PLANOS TECNICOS

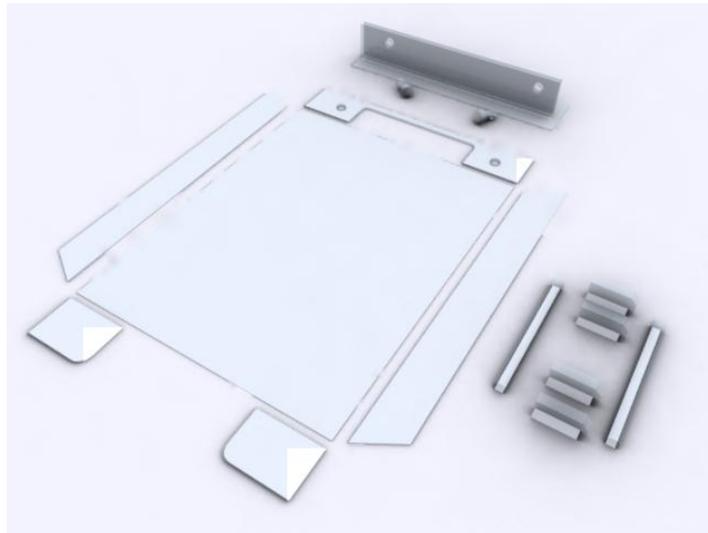
## ETAPA DE PRODUCCION

### El visor acrílico

Para la fabricación de el visor de acrílico no fueron necesarios muchos procesos, ya que se trataba de una herramienta relativamente fácil de construir, que incluyó cuatro pasos únicamente.

El primer paso consistió en realizar los trazados de las piezas con las medidas establecidas, sobre una lamina de acrílico de 2mm de espesor, cada una de las piezas tenia que encajar con la otra por lo tanto el hecho de tener en cuenta la medida del espesor fue un factor fundamental para que todas las piezas encajaran perfectamente.

Luego del proceso de trazado se continuó con el corte, en este paso se utilizaron herramientas de corte comunes como una caladora con sierra para corte de metal, debido a que sus dientes son más pequeños, en algunos casos, fue necesario encintar las partes por donde iba a pasar la caladora, con el fin de que no se rayara la lamina de acrílico.



El siguiente proceso luego de tener todas las piezas cortadas y pulidas, fue el proceso de pegado de las partes, en este caso se utilizo cloroformo industrial, ya que es uno de los mejores productos para adherir este material.

Se realizaron perforaciones a las piezas que lo requerían y se fabricaron dos pines que permitían que las dos piezas finales del visor de acrílico se pudieran unir y separar fácilmente mediante la introducción a presión de pines dentro dichas perforaciones.

Se fabricaron las manijas y se dio un último retoque a la pieza con el fin de que los acabados fueran óptimos.



## El Soporte de Dibujo

Este elemento del kit de aprendizaje presento un proceso de elaboración un poco más complejo debido a la cantidad de detalles que se incluyeron en él, incluidos los componentes eléctricos, como lo leds y la extensión USB. A continuación se mostrara el paso a paso de la elaboración de este producto:

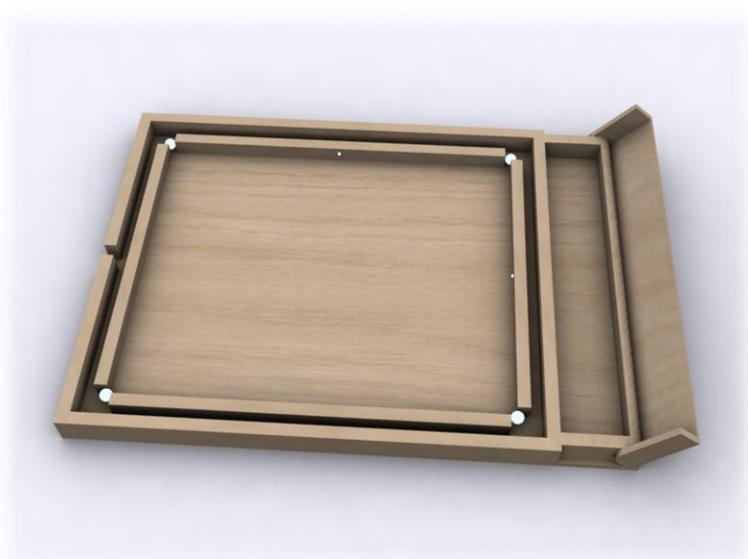
Inicialmente se realizaron los cortes en la madera para elaborar el marco externo del prototipo:



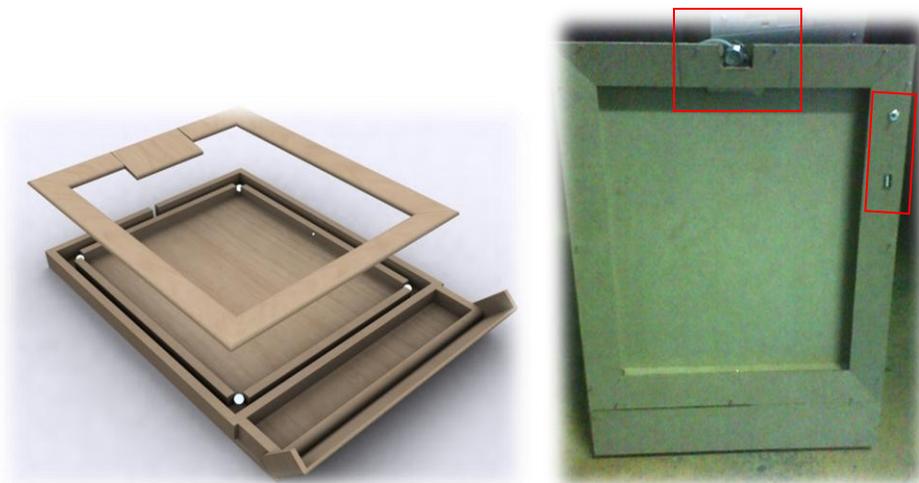
También se elaboró la parte del compartimiento para almacenamiento de utensilios y su respectivo mecanismo de cierre y apertura, que consistió en una puerta giratoria ajustada.



Se elaboró también otro marco en la parte interna, con el fin de dejar un pequeño espacio para colocar todo el cableado de los componentes electrónicos y las extensiones.



Los puntos blancos de la imagen anterior simbolizan la distribución de los leds dentro del elemento, se colocó el swiche y la extensión USB en el marco superior que se encargaba de cubrir todos los componentes electrónicos y el cableado



Para la sujeción del papel se utilizó un gancho tradicional a presión, luego, con el fin de que luciera bien el prototipo, se cubrió con un trozo de madera para que todos los elementos se vieran fabricados en el mismo material y se ensayaron los componentes electrónicos antes de dar los últimos acabados.



Se pulieron los bordes y se colocaron las pestañas en la parte posterior para que encajara con el visor acrílico que servirá como soporte de la tabla de dibujo.



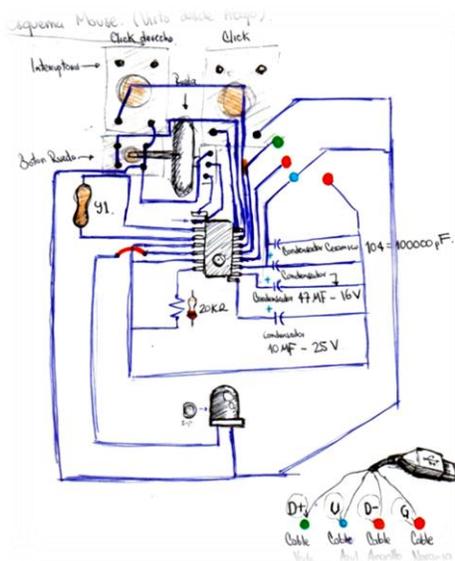
Se le aplicó sellante a la madera con el fin de que el elemento fuera un poco más resistente y como detalle final se le colocaron unos trozos de tapiz, que se encargaron de darle un toque más estético a la herramienta, y de esta forma se concluyó con el proceso productivo de este otro elemento del kit de aprendizaje, el siguiente y último elemento a analizar en este proceso productivo será la herramienta de ejercicios virtuales o lápiz óptico, que será descrito a continuación.

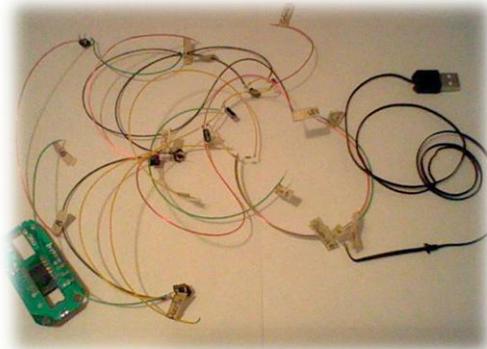
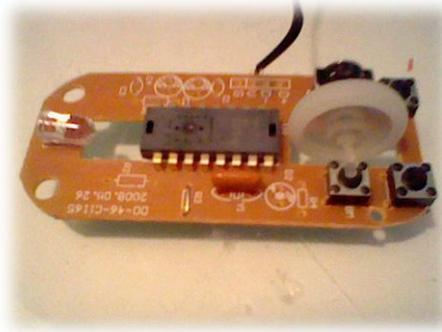


### La herramienta de ejercicios virtuales o lápiz óptico

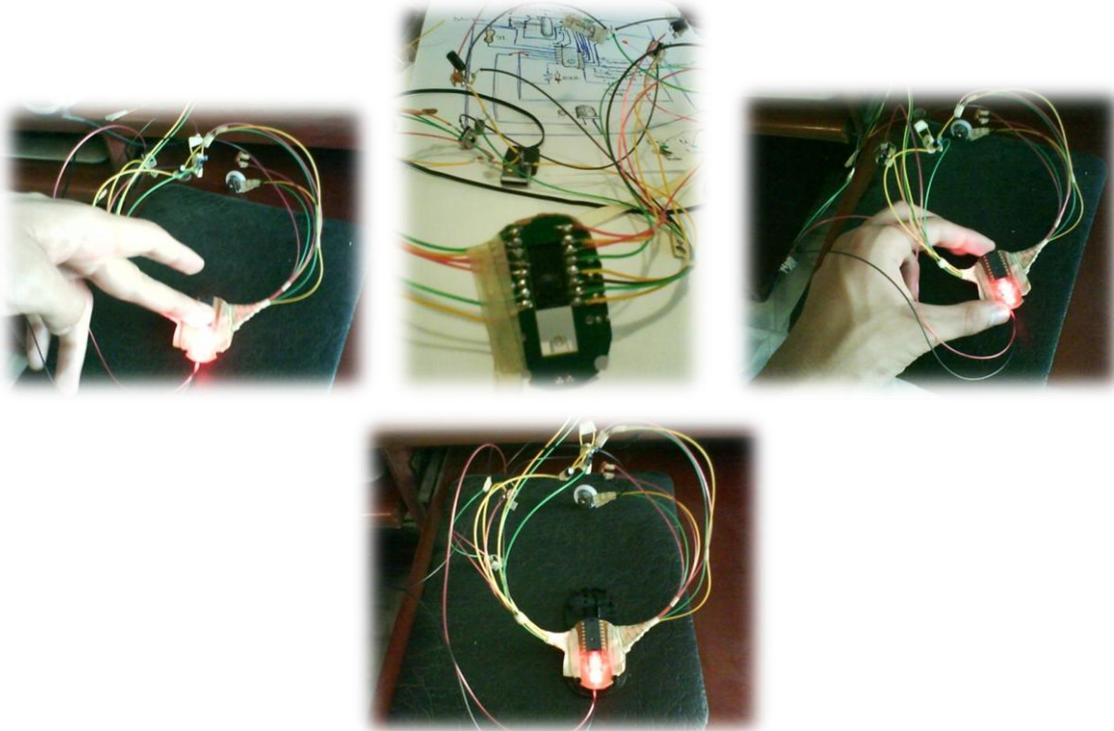
Definitivamente este elemento fue el que abarcó el proceso productivo más amplio y complejo de todos, debido a los materiales que se utilizaron, los mecanismos internos, las complicaciones de encaje, y la complejidad de sus conexiones electrónicas, y debido a que su proceso fue tan elaborado, se comentará brevemente cada paso, y después, únicamente las imágenes serán las encargadas de explicar el proceso.

Como se comentó anteriormente esta herramienta parte del mecanismo de un mouse óptico, por lo tanto el primer paso en el proceso fue adaptar el mecanismo de este dispositivo a la configuración formal del elemento a desarrollar.





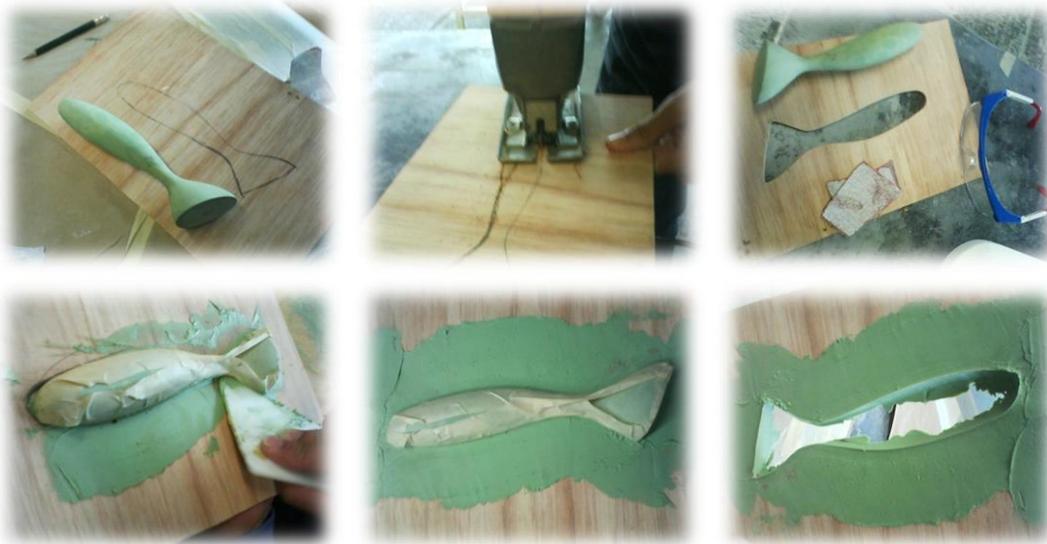
Luego de modificar toda la tarjeta interna del mouse, para prolongar cada uno de sus componentes mediante delgados cables, se procedió a comprobar su funcionamiento.



Luego de comprobar de que por suerte todos los mecanismos funcionaban correctamente, se procedió a elaborar un modelo formal de la herramienta en poliuretano, el cual después fue recubierto con masilla, para darle un acabado mas liso y resistente.



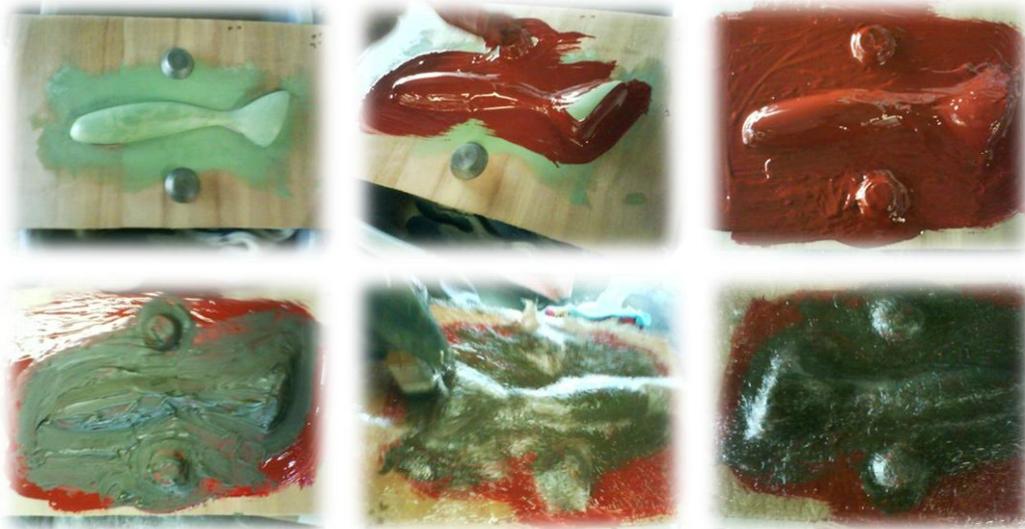
A continuacion, se procedio a elaborar un molde para fabricar el prototipo en un material resistente, que en este caso es la fibra de vidrio, por lo tanto se genero un soporte en madera para elaborar la primera mitad del molde bipartido que permitiria sacar la pieza rigida mas adelante.



Luego se procedio a aplicar cera y desmoldante (alcohol polivinilico) a la pieza y al soporte para fabricar la primera parte del molde.



Se ubicaron unas piezas guia y se aplico gelco Rojo y fibra de vidrio con resina poliester para fabricar la primera cara del molde.



Se desmoldo y se procedio a aplicar los mismos materiales para generar la otra cara del molde





Se le coloco estructura en madera y masilla para evitar que se pandeára el molde, despues de secar, se desmoldéo, y se retiró el modelo interno de poliuretano



Se aplicaron agentes desmoldantes otra vez, pero en este caso para fabricar la pieza en fibra



Se aplicó gelco blanco y se fibraron las dos caras del molde



Se retiraron y pulieron las dos caras del prototipo



Se empezó a trabajar en los detalles, los sistemas de sujeción entre las dos caras, los espacios para los botones, los mecanismos y la distribución interna y externa de cada uno de los componentes.



Luego de tener todos los elementos en el lugar correcto y completamente funcionando, se continua con el proceso de pintura, para darle el acabo final al producto.



Se retira la cinta y se lija la pintura para perfeccionar los acabado y se procede a probar el funcionamiento del producto, junto con los otros elementos del kit.



### Propuesta del proceso productivo

A pesar de que este prototipo se fabricó en fibra de vidrio, debido a que era el material rígido más apropiado debido a su resistencia, manejo, y facilidad de fabricación para piezas con formas complejas, el material real de este prototipo debería realizarse en plástico inyectado debido a que ofrece unos acabados perfectos, y permitirá hacer de esta herramienta manual algo mucho más liviano y agradable al tacto, sin contar los detalles que pueden ser agregados a este tipo de material.

Para el resto de productos del kit, los materiales se mantienen, y el único que presenta variación es esta herramienta, ya que fue solamente esta, la que no se pudo fabricar en los materiales reales, debido al alto costo de los moldes para plástico inyectado.

### Las ventajas de este proyecto

Las ventajas de este proyecto radican en que se buscó el método de enseñanza más rápido disponible, para enseñar a los aprendices de dibujo a mano alzada usuarios de este Kit, un proceso de aprendizaje secuencial y metódico apoyado en los beneficios brindados por los contenidos virtuales al aprendizaje, permitiéndole mejorar su habilidad en tiempo record e invitándolo a seguir practicando mediante el ofrecimiento una cantidad mayor de ejercicios, que los ofrecidos por Betty Edwards.

Otra ventaja es que no sólo desarrolla la percepción mediante el proceso de Edwards, sino que se apoya en la tecnología, para establecer ejercicios prácticos que se encargarán de entrenar su habilidad motriz, para un manejo correcto de las herramientas y utensilios de dibujo.

Este proyecto recopila todas las características principales para desarrollar correctamente las habilidades básicas de dibujo a mano alzada, incluyendo herramientas facilitadoras, y técnicas que generaran la confianza necesaria para que el aprendiz no abandone el proceso durante los primeros pasos, sino que se encarga de invitarlo a descubrir más cosas para perfeccionar su habilidad.

En conclusión, a este proyecto se le puso todo el esmero para que pudiera cumplir su finalidad, y desde el diseño industrial se pueden conseguir los mejores métodos y procesos para evolucionar el aprendizaje de cualquier habilidad si se realizan las correctas investigaciones y aplicaciones, y es seguro que si se implementan metodologías como estas en el aprendizaje, los resultados pueden ser sorprendentes desde el punto de vista del desarrollo de la educación.

### Las desventajas del proyecto

Debido a los cortos tiempos de desarrollo de este tipo de proyectos, las cosas no alcanzan a llegar al nivel que se esperaría, y a pesar de que se hizo mucho énfasis en lograr que las herramientas físicas elaboradas desde el diseño industrial llegaran a cumplir su función, lastimosamente no se puede decir lo mismo de la herramientas virtuales, ya que su tiempo de desarrollo normalmente es bastante prolongado, y los resultados muy sorprendentes, como se pueden notar en productos relacionados como paginas web, videojuegos, o cualquier otro elemento virtual enfocado a responder de manera interactiva a las acciones del usuario, por lo tanto, a pesar de que este proyecto pretendió mucho con alcanzar un nivel de desarrollo equiparable a esos contenidos, la realidad es que la parte virtual se sacrificó mucho, ofreciéndose únicamente unas simples aplicaciones virtuales y unos breves ejemplos de lo que podría llegar a ser.

Esta elección acerca de a que tema se le debía dar prioridad se vio claramente influenciada por la especialidad del diseño industrial en desarrollar en mayor medida los productos físicos, que los elementos virtuales o interactivos al usuario, sin embargo, queda el deseo de algún día poder integrar de la manera que se desea un producto físico con el contenido virtual.

### CONCLUSIONES

- Se abordó el contenido “aprender a dibujar con el lado derecho del cerebro” de Betty Edwards, para establecer un método rápido y eficiente de aprendizaje de técnicas básicas de dibujo a mano alzada.
- Se diseñó una herramienta virtual que invitaba al usuario a realizar ejercicios de motricidad mediante simples juegos controlados por computador.
- Se diseñó un soporte de dibujo que proporcionaba un espacio amplio y como para realizar tanto prácticas de dibujo a mano alzada, así como ejercicios virtuales por computador.
- El dibujo a mano alzada a pesar de ser considerada una actividad bastante difícil de aprender, puede ser abordada por cualquier persona, si se le muestra el camino correcto para su desarrollo, sólo hace falta investigar lo suficiente,



para ofrecer los metodos y los elementos adecuados para el desarrollo de cualquier habilidad.

- El diseño Evolucionan, y cada vez la tecnología ofrece más posibilidades, por lo tanto es necesario que se enfoquen estos desarrollos a productos que busquen mejorar el aprendizaje de habilidades en el ser humano, creando un ambiente de desarrollo continuo en todas las manifestaciones intelectuales, artisticas, comunicativas y fisicas de la humanidad.
- Mediante un proceso dedicado de investigacion, y desarrollo el Diseño industrial puede llegar a cambiar por completo los metodos utilizados por la humanidad para desarrollar sus actividades, y esta afirmacion se hace mas relevante aun, sin tenemos en cuenta que el diseño no solo debe enfocarse en producir en masa artefactos para el disfrute general del publico, sino que debe enfocarse en esas tareas presisas que proporsionan un avance integral, al desarrollo de la vida del ser humano, ofreciendo resultados que puedan ser bastante impactantes (para bien) a largo plazo para la vida en sociedad.

## BIBLIOGRAFIA

*La lúdica... un universo de posibilidades*, por Dr. Carlos Alberto Jiménez V, **recuperado el 17 de septiembre de 2009 de:** <http://www.ludicacolombia.com/>

*La lúdica en el aprendizaje experiencial*, por Ernesto Yturalde & Asociados Latinoamérica, **recuperado el 17 de septiembre de 2009 de:** <http://www.ludica.org/>

*Las tecnologías de la información y la educación*, por Aldo González Lucano, **recuperado el 20 de septiembre de 2009 de:** <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=201>

*Curso de dibujo*, por Daniel Martínez Bou, **recuperado el 3 de octubre de 2009 de:** [http://www.dibujosparapintar.com/curso\\_de\\_dibujo.html](http://www.dibujosparapintar.com/curso_de_dibujo.html)

**EDWARDS, Betty (1999)**, Nuevo aprender a dibujar con el lado derecho del cerebro, Putnam Nueva York.

**WONG, Wucius (1992)**, Fundamentos del diseño bi- y tri-dimensional, Nueva York